

DIE
TIERISCHEN PARASITEN
;
DES MENSCHEN

EIN HANDBUCH

FÜR

STUDIERENDE UND ÄRZTE

VON

DR. MAX BRAUN,

O. O. PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND VERGLEICH. ANATOMIE, DIREKTOR DES ZOOLOGISCHEN
MUSEUMS DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG I. PR.

REFERENCE

MIT 325 ABBILDUNGEN IM TEXT

VIERTE, VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE.

MIT EINEM KLINISCH-THERAPEUTISCHEN ANHANG

BEARBEITET VON

PROF. DR. OTTO SEIFERT IN WÜRZBURG



WÜRZBURG

CURT KABITZSCH (A. STUBER'S VERLAG)

1908.

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort.

Bei der Abfassung der vierten Auflage habe ich mich bemüht, den Fortschritten des Wissens auf parasitologischem Gebiete nach Möglichkeit Rechnung zu tragen. Der die parasitischen Urtiere behandelnde Abschnitt erforderte deshalb eine fast vollständige Umarbeitung, bei der, wie schon in früheren Auflagen, auch den Menschen nicht befallende Arten und Gruppen berücksichtigt wurden. In den anderen Abschnitten konnte ich mich mehr auf einzelne Verbesserungen und Zusätze beschränken.

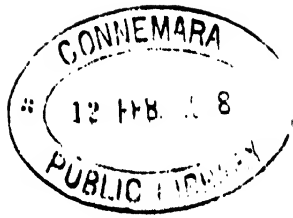
Die Zahl der Abbildungen ist um über 60 vermehrt worden, auch wurden einige ältere durch bessere ersetzt; für beides werden die Benützer des Buches gleich mir dem Herrn Verleger Dank wissen.

Die nicht vorteilhafte Unterbrechung des Textes früherer Auflagen durch Anführung der wichtigeren Literatur bei den einzelnen Arten ist durch Zusammenstellung derselben am Schluss des Werkes beseitigt, womit grössere Übersichtlichkeit und leichteres Auffinden der in Betracht kommenden Schriften erreicht sein dürfte. In das Verzeichnis der angeführten und beschriebenen Arten und ihrer Synonyme sind auch die Namen der im Text erwähnten Wirtsarten aufgenommen worden.

Dem Herrn Verleger aus ärztlichen Kreisen entgegengebrachte Wünsche waren die Veranlassung, dem zoologischen Teile dieses Handbuches einen klinisch-therapeutischen hinzuzufügen, dessen Abfassung Herr Prof. Dr. Seifert in Würzburg übernommen hat.

Königsberg i. Pr., den 31. Juli 1907.

M. Braun.



Inhaltsverzeichnis

REFERENCE

	Seite
Über Parasiten im allgemeinen .	1
Zeitweiliger und dauernder Parasitismus	1
Epizoa, Entozoa, Helminthen	2
Dauernder Parasitismus	3
Wanderungen, Zwischenwirte	6
Commensalen, Mutualisten	6
Gelegentliche und Pseudoparasiten	7
Einfluss der Parasiten auf die Wirte	9
Entstehung der Helminthen	11
Abstammung der Parasiten	21
Wirtswechsel	23
Literatur über Helminthen im allgemeinen	24
Die tierischen Parasiten des Menschen.	
A. Protozoa, Urtiere	28
System der Protozoa	31
I. Kl. <i>Rhizopoda</i>	33
1. Ordn. <i>Amoebozoa</i>	33
A. Darmamoeben des Menschen	33
1. <i>Entamoeba coli</i> (Lösch)	36
2. <i>Entamoeba histolytica</i> Schaud.	37
3. <i>Entamoeba buccalis</i> Prow.	41
<i>Entamoeba undulans</i> Cast.	42
4. <i>Amoeba kartulisi</i> Dofl.	42
5. <i>Amoeba gingivalis</i> , A. <i>dentalis</i> , A. <i>buccalis</i>	42

6. <i>Paramoeba hominis</i> Craig.	43
B. Amoeben aus anderen Organen	43
1. <i>Amoeba pulmonalis</i> Art.	43
2. <i>Amoeba urogenitalis</i> Baelz	43
3. <i>Amoeba miurai</i> Ij.	44
Rhizopoden bei Polio-myelitis	45
C. Beschaltete Amoebozoa	45
<i>Chlamydomonas eukalypti</i> (Ehrbg.)	46
<i>Leydenia gemmipara</i> Schaud.	47
II. Kl. <i>Flagellata</i>	49
A. Polymastigina	51
1. <i>Trichomonas vaginalis</i> Donné	51
2. <i>Trichomonas intestinalis</i> Lckt.	52
3. <i>Lamblia intestinalis</i> (Lambl)	55
B. Protomonadina	57
1. <i>Cercomonas hominis</i> Dav.	57
2. <i>Monas pyophila</i> Blanch.	59
3. Cercomonaden im Harn	59
4. Flagellaten des Blutes	61
Trypanosomiden der Säuger u. d. Menschen	63
a) <i>Trypanosoma gambiense</i> Dutt.	69

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
b) <i>Trypanosoma brucei</i>		4. Ordn. <i>Myxosporidia</i> (Bau	
Pl. et Br.	71	und Entwicklung) . . .	132
c) <i>Trypanosoma equi-</i>		Anhang: <i>Actinomyxid</i> . .	135
<i>perdum</i> Doffl. . . .	71	5. Ordn. <i>Microsporidia</i> . .	136
d) <i>Trypanosoma dimor-</i>		Anhang: <i>Microsporidium poly-</i>	
<i>phon</i> L. et M. . . .	72	<i>edricum</i> B.	137
e) <i>Trypanosoma evansi</i>		6. Ordn. <i>Sarcosporidia</i> (Bau	
(Steel)	72	und Entwicklung) . . .	137
f) <i>Trypanosoma equi-</i>		Die beim Menschen beob-	
<i>num</i> Vog.	72	achteten <i>Sarcosporidien</i>	142
g) <i>Trypanosoma theileri</i>		7. Ordn. <i>Haplosporidia</i> . .	143
Br.	73	<i>Rhinosporidium kinealyi</i> .	144
h) <i>Trypanosoma virax</i>		IV. Kl. <i>Infusoria</i>	145
Ziem.	73	1. <i>Balantidium coli</i> (Malmst.)	147
Anhang: Die Gattung <i>Glossina</i>	73	2. <i>Balantidium minutum</i>	
<i>Trypanosomiden</i> der Vögel	75	Schaud.	151
<i>Haemaphysalis noctuae</i> C.		3. <i>Nyctotherus fava</i> Schaud.	152
et S.	75	4. <i>Nyctotherus giganteus</i>	
<i>Leucocytozoon ziemanni</i>		(Krause)	152
(Lew.)	79	5. [<i>Nyctotherus</i>] <i>africanus</i>	
<i>Trypanosomiden</i> niederer		Cast.	153
Wirbeltiere	82	Anhang	153
Anhang zu den <i>Haemoflagel-</i>		B. <i>Plathelminthes</i> , Plattwürmer	151
<i>laten</i>	84	I. Kl. <i>Trematodes</i> . Bau und	
1. <i>Bubesia</i> -Arten	84	Entwicklung	156
2. <i>Leishmania</i> -Arten	86	Biologisches	172
3. <i>Cytorhynchus</i> -Arten	88	System	173
III. Kl. <i>Sporozoa</i>	89	Die beim Menschen beob-	
1. Ordn. <i>Gregarinaria</i> (Bau		achteten <i>Trematoden</i> . .	174
und Entwicklung) . . .	90	1. Fam. <i>Paramphistomidae</i> .	174
2. Ordn. <i>Coccidia</i> (Bau und		1. <i>Gastrodiscus hominis</i>	
Entwicklung)	96	(Lew. et Mc. Conn.) .	174
Die beim Menschen beob-		2. <i>Cladorchis watsoni</i> (Con.)	175
achteten <i>Coccidien</i> . .	104	2. Fam. <i>Fasciolidae</i> . .	176
1. <i>Eimeria stiedae</i> (Lindem.)	105	1. <i>Fasciola hepatica</i> L. .	176
2. <i>Isospora bigemina</i> (Stiles)	108	<i>Distomum oculi humani</i>	180
3. Zweifelhafte Formen .	109	<i>Monostomum lentis</i> v.	
3. Ordn. <i>Hemosporidia</i> . .	110	Nordm.	180
<i>Malaria</i> parasiten des Men-		2. <i>Fasciola gigantica</i> Cobb.	181
<i>sch</i>	111	3. <i>Fasciolopsis buski</i> (Lank.)	181
1. <i>Plasmodium vivax</i> (Gr.		4. <i>Distomum rathouisi</i> Poir.	182
et Fel.)	120	5. <i>Paragonimus westermani</i>	
2. <i>Plasmodium malariae</i>		(Kerb.)	183
(Lew.)	122	6. <i>Opisthorchis felincus</i> (Riv.)	186
3. <i>Laverania malariae</i> Gr.		7. <i>Metorchis truncatus</i> (Rud.)	188
et Fel.	122	8. <i>Opisthorchis novereca</i>	
Anhang: Die Stechmücken .	124	Braun	189
Beri-beri	131	9. <i>Clonorchis sinensis</i> (Cobb.)	190
Leucämie	132		

	Seite		Seite
10. <i>Clonorchis endemicus</i> (Baelz)	191	<i>Echinococcus multilocu-</i> <i>laris</i>	268
11. <i>Heterophyes heterophyes</i> (v. Sieb.)	193	C. Nematodes. Fadenwürmer .	270
12. <i>Dicrocoelium lanceatum</i> St. et H.	194	Anatomie und Entwicklung .	271
3. Fam. Schistosomidae . .	196	System	284
1. <i>Schistosomum haemato-</i> <i>bium</i> (Billh.)	196	Nematoden des Menschen . .	285
2. <i>Schistosomum japonicum</i> Kats.	200	1. Fam. Anguillulidae . .	285
II. Kl. Cestodes. Bau und		1. <i>Rhabditis pelli</i> (Schneid.)	285
Entwicklung	202	2. <i>Rhabditis niellyi</i> (Blanch.)	286
Biologisches	225	3. <i>Rhabditis</i> sp.	287
System	227	4. <i>Anguillulina putrefa-</i> <i>cians</i> (Kühn)	287
Die Cestoden des Menschen	228	5. <i>Anguillula aceti</i> Müll. .	287
1. Fam. Bothriocephaloidea	228	2. Fam. Angiostomidae . .	288
1. <i>Dibothriocephalus latus</i> (L.)	229	1. <i>Strongyloides stercoralis</i> (Bav.)	288
2. <i>Dibothriocephalus corda-</i> <i>tus</i> (Lekt.)	234	3. Fam. Gnathostomidae .	291
3. <i>Diplogonoporus grandis</i> (Blanch.)	234	1. <i>Gnathostoma siamense</i> (Lev.)	292
4. <i>Bothriocephalus mansoni</i> (Cobb.)	235	4. Fam. Filariidae	292
5. <i>Pterocercoides prolifer</i> Ij.	236	1. <i>Filaria medinensis</i> (L.).	293
2. Fam. Taeniidae	237	2. <i>Filaria immitis</i> (Leidy)	295
1. <i>Dipylidium caninum</i> (L.)	237	3. <i>Filaria bancrofti</i> Cobb.	296
2. <i>Hymenolepis nana</i> (v. Sieb.)	239	4. <i>Filaria loa</i> Guy.	300
3. <i>Hymenolepis diminuta</i> (Rud.)	241	5. <i>Filaria perstans</i> Mans.	303
4. <i>Hymenolepis lanceolata</i> (Bloch)	242	6. <i>Filaria demarquayi</i> Mans.	304
5. <i>Davainea madagascariensis</i> (Dav.)	243	7. <i>Filaria ozzardi</i> Mans. .	305
6. <i>Davainea</i> (?) <i>asiatica</i> (v. Lstw.)	244	8. <i>Filaria magalhãesi</i> Blanch.	305
7. <i>Taenia hominis</i> v. Lstw.	244	9. <i>Filaria gigas</i> Prout. .	306
8. <i>Taenia solium</i> L.	245	10. <i>Filaria powelli</i> Penel .	306
<i>Cysticercus acanthotrias</i> Weinl.	250	11. <i>Filaria romanorum-orien-</i> <i>talis</i> Sarc.	306
9. <i>Taenia marginata</i> Batsch	252	12. <i>Filaria volutus</i> Lekt. .	307
10. <i>Taenia serrata</i> Goeze .	252	13. <i>Filaria kilimarae</i> Kolb.	307
11. <i>Taenia crassicollis</i> Rud.	252	14. <i>Filaria conjunctivae</i> Add.	308
12. <i>Taenia saginata</i> Goeze.	252	15. <i>Filaria restiformis</i> Leidy	309
13. <i>Taenia africana</i> v. Lstw.	256	16. <i>Filaria hominis oris</i> Leidy	309
14. <i>Taenia confusa</i> Ward. .	258	17. <i>Filaria labialis</i> Pane .	309
15. <i>Taenia echinococcus</i> v. Sieb.	258	18. <i>Filaria equina</i> (Abild.).	309
		19. <i>Filaria lentis</i> Dies. . .	310
		20. <i>Filaria</i> sp.	311
		5. Fam. Trichotrachelidae .	311
		1. <i>Trichocephalus trichiurus</i> (L.)	312
		2. <i>Trichinella spiralis</i> (Ow.)	313
		6. Fam. Strongylidae . . .	324
		1. <i>Eustrongylus gigas</i> (Rud.)	324
		2. <i>Strongylus apri</i> (Gmel.)	325

	Seite		Seite
3. <i>Trichostrongylus instabilis</i> (Raill.)	326	4. <i>Tetranychus telarius</i> (L.)	357
4. <i>Trichostrongylus probolurus</i> (Raill.)	327	var. <i>russeolus</i>	357
5. <i>Trichostrongylus vitrinus</i> Looss.	327	2. Fam. Tarsonemidae	357
6. <i>Oesophagostoma brumpti</i> R. et H.	328	1. <i>Pediculoides ventricosus</i> (Newp.)	358
7. <i>Thiodontophorus deminutus</i> R. et H.	329	2. <i>Nephrophages sanguinarius</i> M. et Scr.	359
8. <i>Ancylostoma duodenale</i> Dub.	330	3. Fam. Eupodidae	360
9. <i>Necator americanus</i> (Stil.)	337	1. <i>Tydeus molestus</i> Mon. . . .	361
10. <i>Physaloptera caucasica</i> v. Lstw.	338	4. Fam. Gamasidae	361
7. Fam. Ascaridae	338	1. <i>Dermanyssus avium</i> (de Geer).	361
1. <i>Ascaris lumbricoides</i> L. . . .	338	2. <i>Dermanyssus hirundinis</i> (Herm.)	362
2. <i>Ascaris</i> sp.	341	3. <i>Holothyrus coccinella</i> Gerv. . . .	362
3. <i>Ascaris texana</i> Sm. et G. . . .	341	5. Fam. Ixodidae	362
4. <i>Ascaris canis</i> (Werner)	341	a) Ixodinae	363
5. <i>Ascaris maritima</i> Lckt. . . .	342	1. <i>Ixodes redurivius</i> (L.)	363
6. <i>Oxyuris vermicularis</i> (L.)	342	2. <i>Ixodes hexagonus</i> Leach	363
D. Acanthocephali, Kratzer	345	3. <i>Amblyomma cayennense</i> Koch	363
Bau und Entwicklung	345	4. <i>Hyalomma aegyptium</i> (L.)	364
Acanthocephalen des Menschen	348	5. <i>Dermacentor reticulatus</i> (Fabr.)	364
1. <i>Echinorhynchus gigas</i> Goeze	348	6. <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Latr.)	364
2. <i>Echinorhynchus hominis</i> Lambl	348	b) Argasinae	364
3. <i>Echinorhynchus moniliformis</i> Brems.	348	1. <i>Argas reflexus</i> (Fabr.)	364
E. Gordiidae, Saitenwürmer	348	2. <i>Argas persicus</i> F. de Waldh. . . .	365
F. Hirudinei, Blutegel	349	3. <i>Argas chunche</i> Gerv. . . .	365
1. Fam. Gnathobdellidae	351	4. <i>Ornithodoros savignyi</i> (Aud.)	365
1. <i>Hirudo medicinalis</i> L. . . .	351	5. <i>Ornithodoros tunicata</i> (Dug.)	365
2. <i>Hirudo troctina</i> Johnst. . . .	351	6. <i>Ornithodoros talaje</i> (G.-Mén.)	365
3. <i>Limnatus nilotica</i> (Sav.)	352	7. <i>Ornithodoros tholozani</i> (Lab. et Mégn.)	365
4. <i>Haemadipsa ceylonica</i> Bl. . . .	352	8. <i>Ornithodoros mignii</i> (Dug.)	366
2. Fam. Rhynchobdellidae	352	6. Fam. Tyroglyphidae	366
1. <i>Haementaria officinalis</i> de Fil.	352	1. <i>Tyroglyphus farinae</i> (de Geer)	366
2. <i>Placobdella catenigera</i> Moq.-T. . . .	352	2. <i>Tyroglyphus siro</i> (L.)	366
G. Arthropoda, Gliederfüßer	353	3. <i>Tyroglyphus longior</i> Gerv. . . .	367
I. Kl. Arachnoidea	354	4. <i>Glyciphagus prunorum</i> , <i>G. domesticus</i>	367
1. Ordn. Acarina	354	5. <i>Rhizoglyphus parasiticus</i> Dalg.	367
1. Fam. Trombididae	354		
1. <i>Leptus autumnalis</i> (Shaw)	355		
2. <i>Kedani-Milbe</i>	356		
3. <i>Tetranychus molestissimus</i> Wey.	356		

	Seite		Seite
6. <i>Histiogaster entomophagus spermaticus</i> Troues.	368	3. <i>Teichomyza fusca</i> Macq.	386
7. Fam. Sarcoptidae . . .	369	4. <i>Homalomyia canicularis</i> (L.)	386
1. <i>Sarcoptes scabiei</i> (L.) .	369	5. <i>Hydrotaea meteorica</i> (L.)	387
2. <i>Sarcoptes minor</i> Frstbrg	371	6. <i>Musca domestica</i> L. . .	387
8. Fam. Demodicidae . . .	372	7. <i>Cyrtoneura stabulans</i> .	387
<i>Demodex folliculorum</i> (Sim.)	372	8. <i>Lucilia macellaria</i> (Fabr.)	387
2. Ordn. Linguatulida . .	373	9. <i>Lucilia nobilis</i> Meig. .	388
1. <i>Linguatula rhinaria</i> (Pilg.)	373	10. <i>Sarcophaga carnaria</i> (L.)	388
2. <i>Porocephalus constrictus</i> (v. Sieb.)	376	11. <i>Sarcophaga magnifica</i> Schiner	388
11. Kl. <i>Insecta</i>	377	12. <i>Ochromyia anthropophaga</i> E. Bl.	389
1. Ordn. Rhynchota . . .	380	13. <i>Anchmeromyia depressa</i> (Walk.)	390
1. Fam. Pediculidae . . .	380	14. <i>Cordylobia gruenbergi</i> Dönitz	390
1. <i>Pediculus capitis</i> de Geer	380	15. Larve Lunds	391
2. <i>Pediculus vestimenti</i> Nitzsch	381	β) Oestridae	391
3. <i>Phthirus pubis</i> (L.) . .	381	1. <i>Hypoderma bovis</i> (de Geer)	391
2. Fam. Acanthiidae . . .	382	2. <i>Hypoderma lineata</i> (de Vill.)	392
1. <i>Acanthia lectularia</i> (L.)	382	3. <i>Hypoderma diana</i> Brauer	392
2. <i>Acanthia ciliata</i> Eversm.	383	4. <i>Dermatobia cyaniventris</i> Macq.	393
3. <i>Acanthia rotundata</i> Sign.	383	5. <i>Cephalomyia ovis</i> (L.) .	394
2. Ordn. Diptera	383	6. <i>Gastrophilus</i> sp. . . .	395
a) Aphaniptera	383	Verzeichnis der Literatur . . .	396
1. <i>Pulex irritans</i> L. . . .	383	Alphabetisches Verzeichnis der angeführten bzw. beschriebenen Arten und ihrer Synonyme .	465
2. <i>Sarcophylla penetrans</i> (L.)	384		
b) Brachycera	385		
a) Muscidae	386		
1. <i>Drosophila melanogaster</i> Br.	386		
2. <i>Prophila casei</i> (L.) . .	386		

Über Parasiten im allgemeinen.

Unter Schmarotzern (Parasiten) versteht man Organismen, welche an oder in anderen Organismen zum Zwecke der Nahrungsaufnahme sich vorübergehend oder dauernd aufhalten. Es gibt demnach ebensowohl parasitisch lebende Pflanzen wie Tiere (Phytoparasiten und Zooparasiten), die bei Tieren resp. bei Pflanzen schmarotzen. Wenn auch die Phytoparasiten in der folgenden Darstellung der Erscheinungen des Parasitismus ausser acht gelassen werden sollen, so bleibt als Zooparasiten doch noch eine sehr grosse Menge von Organismen übrig, deren Zahl man sich in der Regel viel zu klein vorstellt. Denn abgesehen von den *Echinodermata* (Stachelhäutern) und den *Tunicata*, unter denen, so weit bis jetzt bekannt geworden ist, parasitisch lebende Arten nicht vorkommen, stellen alle übrigen Tierklassen Vertreter zu den Parasiten; manche grössere Abteilungen, wie die *Sporozoa*, *Cestodes*, *Trematodes*, *Acanthocephali*, enthalten nur parasitisch lebende Arten und selbst unter den Wirbeltieren kommt Parasitismus vor (*Myrine*). Es liegt demnach auf der Hand, dass das Charakteristische für die Parasiten nicht in ihrer Organisation, sondern in ihrer Lebensweise zu sehen ist.

Der Parasitismus selbst tritt in verschiedener Art und in verschiedenem Grade auf; mit R. Leuckart unterscheidet man in dieser Beziehung einen zeitweiligen (temporären) und einen dauernden (stationären) Parasitismus. Die zeitweiligen Schmarotzer, wie der Floh (*Pulex irritans*), die Bettwanze (*Cimex lectularia*), der Blutegel (*Hirudo medicinalis*) und andere suchen nur zum Zwecke der Nahrungsaufnahme ihren „Wirt“ auf, finden während dieser Zeit auch Wohnung bei demselben, sind aber sonst nicht an ihn gebunden; sie verlassen ihn vielmehr konstant nach der Nahrungsaufnahme (*Cimex*, *Hirudo*) oder können es wenigstens (*Pulex*), auch machen sie ihre ganze Entwicklung vom Ei an ausserhalb des Wirtes durch. Diese

Art des Lebens bringt es auch mit sich, dass die zeitweiligen Schmarotzer sich, wenn überhaupt, so nur in untergeordneter Weise von ihren freilebenden Verwandten unterscheiden. Es ist daher auch niemals schwierig gewesen, aus ihrer Organisation ihre systematische Stellung zu erkennen.

Eine Folge der Lebensweise ist es auch, dass alle diese Formen auf der äusseren Körperoberfläche ihrer Wirte, seltener auch in von aussen leicht zugänglichen Körperhöhlen, wie Mund-, Nasen- und Kiemenhöhle leben. Man nennt sie daher auch Epizoa oder Ectoparasiten; doch decken sich diese Bezeichnungen nicht mit dem Begriff temporäre Schmarotzer, da zahlreiche Epizoa während ihres ganzen Lebens schmarotzen (z. B. die Läuse).

Im Gegensatze zu diesen zeitweiligen Parasiten erhalten die dauernden während einer längeren Zeit, sehr oft während ihres ganzen Lebens von ihrem Wirt neben Nahrung auch Wohnung; sie suchen diesen nicht allein zur Zeit der Nahrungsaufnahme auf, sondern bleiben dauernd bei ihm und erhalten dadurch einen wesentlichen Schutz. Meist leben die dauernden Schmarotzer in inneren Organen, vorzugsweise in solchen, die von aussen verhältnismässig leicht zugänglich sind, wie im Darm mit seinen Anhängen; doch fehlen dauernde Schmarotzer auch nicht in ganz abgeschlossenen Organen und Systemen, wie Musculatur, Gefässsystem, Röhrenknochen, Gehirn etc., aber auch nicht auf der äusseren Haut. Es deckt sich auch hier der Begriff Entozoa oder Entoparasiten nicht mit dem des stationären Schmarotzers; zu letzteren gehören z. B. die Läuse, die während ihres ganzen Lebens am Körper des Wirtes sich aufhalten, hier Wohnung und Nahrung finden und auch ihre ganze Entwicklung durchmachen. Ähnlich verhalten sich z. B. die ectoparasitischen Trematoden, zahlreiche Insecten, Crustaceen und andere.

Wohl aber gehören die „Helminthen“ zu den dauernden Schmarotzern; man bezeichnet jetzt mit diesem Worte parasitisch lebende, niedere Würmer (Eingeweidewürmer), freilich nicht alle, denn z. B. die parasitischen Turbellarien findet man niemals unter den Helminthen angeführt, obgleich sie nahe Verwandte solcher sind. Hier handelt es sich aber um eine Tiergruppe, von deren Vertretern nur wenige Arten schmarotzen, während die Helminthen solche Würmergruppen umfassen, welche in allen Arten (*Cestodes*, *Trematodes*, *Acanthocephali*) oder deren Mehrzahl (*Nematodes*) schmarotzt. Früher rechnete man auch die Linguatuliden (*Pentastomum*) zu den Helminthen, da sie wie diese entoparasitisch leben und auch in ihrer Körpergestalt grosse Ähnlichkeit mit echten Helminthen aufweisen. Aber seitdem durch Erkenntnis der Entwicklung der Linguatuliden (P. J. van Beneden

1848 und R. Leuckart 1858) festgestellt ist, dass sie eigentümlich umgestaltete Arachnoideen sind, scheidet man sie von den Helminthen aus.

Es darf wohl kaum besonders betont werden, dass die Helminthen oder Eingeweidewürmer keine systematische Tiergruppe, sondern nur eine biologische darstellen und dass man von Helminthen nur in dem Sinne reden kann, wie von Land- und Wassertieren etc., ohne in dieser Zusammenfassung eine Klassifikation vornehmen zu wollen. Freilich tat man letzteres früher allgemein, sah aber doch sehr bald das Falsche dieses Vorgehens ein; nur die Helminthen hielten sich bis gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts als eine systematische Gruppe, obschon bereits 1827 K. E. v. Baer und F. S. Leuckart lebhaft dagegen auftraten; die Lehre von den Helminthen, die Helminthologie entwickelte sich unter der fruchtbaren Tätigkeit von J. A. E. Goeze, J. G. H. Zeder, J. G. Bremser, K. A. Rudolphi, F. Dujardin, C. M. Diesing zu einem besonderen Spezialgebiete, das sehr zu seinem Schaden fast alle Fühlung mit der Zoologie verlor. Es bedurfte erst des Einschreitens von Carl Vogt, um die Helminthen als Tierklasse zu beseitigen, indem er die Gruppen dieser mit den nächst verwandten freilebenden Tieren vereinigte (*Plathelminthes*, *Nemathelminthes*).

Der dauernde Parasitismus hat bei Tieren, die denselben eingehen, im Laufe der Zeit nicht unerhebliche, zum Teil sogar recht eingreifende Änderungen in ihrer Organisation hervorgerufen, am wenigsten noch bei den dauernden Ectoparasiten. Diese tragen oft noch so unverkennbar den Typus derjenigen Gruppe an sich, zu der sie gehören, dass in vielen Fällen selbst oberflächliche Kenntnis ihres Baues und ihres Aussehens genügt, um ihre systematische Stellung erkennen zu lassen. Niemand wird z. B. die Insectennatur der Läuse verkennen, obgleich auch bei ihnen infolge des Parasitismus ein sonst den Insecten zukommendes Merkmal, die Flügel, verloren gegangen sind, wie das übrigens bei gewissen temporären Schmarotzern (*Cimex*, *Fulcx*) ebenfalls eingetreten ist. In anderen Fällen aber sind schon bei einer Anzahl dauernder Ectoparasiten (z. B. parasitische *Crustacea*) die Änderungen weit bedeutenderer Art und stimmen mit den erfolgten Umwandlungen dauernder Entoparasiten überein.

Diese Veränderungen beruhen teils auf Rückbildungen, teils auf Erwerbung neuer Eigentümlichkeiten; in ersterer Beziehung handelt es sich um den Verlust solcher Organe, welche für die dauernde parasitische Lebensweise überflüssig geworden sind, wie der Flügel bei den Läusen, der gegliederten und in den Jugendstadien vorhanden gewesenen Extremitäten parasitischer Kruster, womit Verwachsungen ursprünglich getrennter Körpersegmente, Veränderungen

in der Musculatur und dem Nervensystem Hand in Hand gehen; in gleicher Weise ist der Verlust einer anderen locomotorischen Einrichtung, des Wimperkleides, aufzufassen, das die Jugendstadien vieler dauernden Parasiten besitzen und das anscheinend nicht einen sekundären, neu erworbenen, sondern einen primären Charakter darstellt, der von den freilebenden Vorfahren herrührt, auf die abgeänderten Nachkommen noch immer übertragen und von ihnen in der Jugend benutzt wird (Larven sehr vieler Trematoden, Oncosphaeren mancher Cestoden). Zu den Rückbildungen gehört ferner der Verlust von Sinnesorganen, besonders von Augen, die vielfach nicht nur den nächsten freilebenden Verwandten, sondern auch freilebenden Jugendstadien genuiner Parasiten zukommen und nur ganz ausnahmsweise sich erhalten, in der Regel also jedes Mal verloren gehen. Endlich schwindet in sehr vielen Fällen auch der Darm, so bei parasitischen Krustern, bei einigen Nematoden und Trematoden, bei allen Cestoden und Acanthocephalen, höchstens dass Reste der Musculatur des Vorderdarmes übrig bleiben, aber zu ganz anderen als den ursprünglichen Leistungen herangezogen werden.

Die neuen Eigentümlichkeiten, welche die dauernden Parasiten erwerben können, sind in erster Linie ausserordentlich mannigfache Klammer- und Haftorgane, die nur selten direkt an bereits bestehende Bildungen (wie bei parasitischen Krustern) anknüpfen. Wo die Organe zur Nahrungsaufnahme erhalten bleiben, erfahren sie ebenfalls oft genug Umbildungen, die durch die veränderte Art der Nahrung resp. ihrer Aufnahme bedingt sind, z. B. Umwandlung kauender Mundwerkzeuge in stechende und saugende bei parasitischen Insecten.

Eine weitere Eigentümlichkeit vieler dauernder Parasiten ist ihr Hermaphroditismus (Trematoden, Cestoden, einige Nematoden), ferner das namentlich bei Trematoden vorkommende Zusammenleben zu zweien, das zu völligen Verwachsungen, ausnahmsweise auch wieder zu einer Trennung der Geschlechter führen kann. In vielen Fällen schmarotzen nur die Weibchen, während die Männchen frei leben oder neben solchen noch sogenannte Complementär-Männchen vorkommen. Mitunter parasitiert nur das Männchen und zwar im Weibchen derselben Art, das frei leben kann, wie gewisse Gephyreen (*Bonellia*) oder selbst parasitiert, wie *Trichosomum crassicauda* aus der Harnblase der Wanderratte (*Mus decumanus*).

Wie sehr die ursprünglichen Charaktere bei vielen Parasiten verändert worden sind, dafür haben wir zahlreiche Belege; wir dürfen nur an die bereits erwähnten Linguatuliden erinnern, ferner an viele der parasitischen Kruster verschiedener Ordnungen, bei denen allen

erst durch Kenntnis der nicht oder in geringerem Masse abgeänderten Jugendstadien die Stellung im System, d. h. die nächsten Verwandtschaftsbeziehungen erkannt werden konnten.

Am auffallendsten erscheinen diese Veränderungen bei jenen Gruppen, die nur wenige parasitisch lebende Mitglieder umfassen, in ihrer Hauptmenge freileben, z. B. unter den Schnecken bei der berühmten gewordenen *Entoconcha mirabilis* J. Müll. Was wir mit diesem Namen belegen, sind langgestreckte, in gewissen Holothurien (*Synapta*) lebende Schläuche, die kaum etwas anderes in ihrem Innern erkennen lassen als die Generationsorgane und die Brut, von den spezifischen Eigentümlichkeiten der Gastropoden oder auch der Mollusken jedoch nichts besitzen. Und doch handelt es sich in den Entoconchen zweifellos um parasitische Schnecken, wie ihre Brut unzweideutig dokumentiert, freilich um Schnecken, die infolge des Parasitismus im erwachsenen Zustande alle ihre Mollusken-Charaktere verloren haben, solche aber in der Jugend aufweisen.

Zu welchen Absonderlichkeiten der Parasitismus führen kann, lehren gewisse Nematoden sehr deutlich: das in den Larven und Puppen einer Dipterenart (*Cecidomyia*) lebende *Atractonema gibbosum*, dessen Lebensschicksale R. Leuckart geschildert hat, zeigt in der Jugend die gewöhnlichen Charaktere anderer Fadenwürmer; wenige Wochen später haben die Weibchen — die Männchen sterben nach Ausübung der Begattung bald ab — sich zu spindelförmigen Körpern umgebildet, deren Mund und After verschlossen ist; sie tragen einen unregelmässig gestalteten Körper mit sich und in diesem die sich furchenden Eier; genauere Untersuchung hat nun gezeigt, dass dieser Anhang die nach aussen vorgefallene und sehr vergrösserte Vagina des Tieres ist, in welcher sich die weiteren Lebensäusserungen des *Atractonema* vollziehen und der gegenüber das Tier selbst zu einem Anhang geworden ist. Noch bezeichnender liegen die Verhältnisse bei der *Sphaerularia*, die ihre Nematodennatur lange verbergen konnte und auch erst dann dokumentierte, als man durch v. Siebold erfahren hatte, dass aus ihren Eiern typische Nematoden hervorgehen, die freilich mit dem vermeintlichen Muttertiere gar keine Ähnlichkeit zeigen. Auch hier haben aber die Untersuchungen von Lubbock, A. Schneider und besonders R. Leuckart gezeigt, dass das, was *Sphaerularia bombi* genannt wurde, gar kein Tier, sondern ein selbstständig gewordenes Organ eines Tieres von Nematodencharakter ist, nämlich die Vagina. Dieselbe wächst zunächst bruchsackartig aus dem Körper des kleinen Nematoden hervor und nimmt unter allmählicher enormer Vergrösserung — sie wird bis 2 cm lang — die Geschlechtsorgane und Teile des Darmes in sich auf; der übrig

bleibende Rest des eigentlichen Tieres erscheint dann als winzig kleiner, leicht übersehbarer Anhang an der selbständig lebenden Vagina und geht schliesslich ganz verloren.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Parasiten ist ihre grosse Fruchtharkeit, die freilich auch bei frei lebenden Tieren, deren Brut in gleicher Weise enormen Schädigungen ausgesetzt ist, vorkommt. Bezeichnender ist jedoch die Tatsache, dass die Brut der Entoparasiten nur ganz ausnahmsweise neben den Eltern heranwächst, sondern stets früher oder später das von den Eltern bewohnte Organ verlässt, um fast immer nach aussen zu gelangen und nach kürzerem oder längerem Aufenthalte im Freien, während dessen ein Grössenwachstum oder Metamorphose oder gar Vermehrung eintreten kann, neue Wirte aufzusuchen. Wo die Brut ausnahmsweise im selben Träger verbleibt, verlässt sie doch immer das von den Eltern bewohnte Organ und erreicht auch niemals in dem Wirte der Eltern Geschlechtsreife, sondern erst wie in den übrigen Fällen nach Eintritt in andre Wirte.

Diese Wanderungen mit allem, was sich an solche anschliessen kann, spielen überhaupt in der Naturgeschichte der Entoparasiten eine ausserordentlich wichtige Rolle, verschleiern uns aber vielfach noch den eingeschlagenen Weg, da sich oft genug Zwischengenerationen, die selbst wieder in Zwischenwirten schmarotzen, einschieben, wie denn auch sonst, ohne dass Zwischen-generationen auftreten, das System der Zwischenwirte sehr häufig von den Entoparasiten eingehalten wird.

Unter Berücksichtigung der Art der Nahrung der Parasiten pflegt man diejenigen Formen, welche sich entweder von dem Überflusse der Nahrung des Wirtes oder von diesem nicht weiter nötigen Produkten ernähren, als Mitesser, Commensalen oder Tischgenossen den echten Parasiten gegenüber zu stellen. Als solche Commensalen fasst man z. B. die Haarlinge und Federlinge auf, welche wie die echten Läuse in dem Haar- und Federkleid der Säuger resp. Vögel leben, aber nicht Blut saugen, auch nicht hierzu geeignete Mundwerkzeuge besitzen, sondern sich von den nutzlosen Epidermisschuppen ernähren. Wie P. J. van Beneden meint, sind diese Epizoen ihren Wirten sogar bis zu einem gewissen Grade von Nutzen, da sie denselben die Toilette besorgen und überflüssige, unter besonderen Umständen vielleicht schädlich werdende Abfallstoffe beizeiten entfernen. Es rechnet daher der genannte, um die Parasitenkunde hochverdiente Forscher die Haar- und Federlinge zu den „Mutualisten“, worunter er gemeinschaftlich lebende Organismen verschiedener Arten versteht, die sich gegenseitig gewisse Vorteile gewähren. Gewöhnlich sind die Mutualisten absolut auf-

einander angewiesen, so dass eine Vergesellschaftung gegeben ist, die man als „Symbiose“ bezeichnet ¹⁾).

Gelegentliche und Pseudoparasiten. In vielen Fällen beschränken sich die Parasiten in ihrem Vorkommen auf ganz bestimmte Wirte; man könnte sie geradezu als für diese spezifische Parasiten bezeichnen; so sind *Taenia solium* und *Taenia saginata* im erwachsenen Zustande bisher nur im Menschen gefunden worden, die *Taenia crassicolis* nur in der Katze, das *Distomum turgidum* und *ovocaudatum* nur in *Rana esculenta* usw.; in zahlreichen anderen Fällen dagegen kommen bestimmte Parasitenarten bei mehreren, selbst bei vielen Wirtsarten vor: die *Taenia cucumerina* s. *elliptica* findet sich ebensowohl beim Haushunde wie bei der Hauskatze, *Fasciola hepatica* bei einer ganzen Anzahl pflanzenfressender Säugetiere (19 Arten), *Amphistomum subclavatum* bei zahlreichen urodelen und anuren Amphibien, *Holostomum variabile* bei etwa 24 Vogelarten und so fort. Fast immer stehen dann die Wirte in näheren verwandtschaftlichen Beziehungen, indem sie derselben Familie oder Ordnung, manchmal auch nur derselben Klasse angehören; das Verhalten der *Trichinella spiralis*, die im Menschen, Schwein, Bär und Dachs, in Ratte, Maus, Katze, Fuchs, Iltis und Marder vorkommt, künstlich auch in Hund, Kaninchen, Schaf, Pferd und andere Säugetiere, ja selbst auf Vögel übertragen werden kann, gehört zu den grössten Ausnahmen.

Manche Parasiten sind in bezug auf ihre Wirte so streng an eine Species gebunden, dass sie selbst bei künstlicher Einfuhr in Wirte, die ihren Normalwirten verhältnismässig nahe stehen, nicht gedeihen, sondern früher oder später, oft sehr bald absterben oder nur in sehr seltenen Fällen sich ansiedeln; so z. B. hat man wiederholt, aber stets mit dem gleichen Misserfolge versucht, die *Taenia solium* im Hunde gross zu ziehen, oder den *Cysticercus cellulosae* im Rinde und den *Cysticercus Taeniae saginatae* im Schwein anzusiedeln; nur ganz ausnahmsweise gelingt es z. B. den *Coccurus cerebralis*, das Finnenstadium eines Bandwurmes der Hunde, der *Taenia coccurus*, das im Gehirn der Schafe lebt, in der Hausziege anzusiedeln, während bei anderen, z. B. bei der Trichine, die Übertragung in fremde Wirte ziemlich leicht gelingt.

Aber auch unter natürlichen Verhältnisse kommen für gewisse Arten spezifische Parasiten ausnahmsweise in fremden Wirten vor;

¹⁾ Für nähere Orientierung über diese Verhältnisse sei hingewiesen auf: P. J. van Beneden, Die Schmarotzer des Thierreiches. Lpzg. 1876, und auf O. Hertwig, Die Symbiose. Jena 1883.

sie sind für letztere „gelegentliche Schmarotzer“. So ist *Echinorhynchus gigas* ein spezifischer Parasit des Schweines, aber nur ein gelegentlicher des Menschen, *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium lanceatum* spezifisch für gewisse Säugetierarten und gelegentlich beim Menschen lebend; umgekehrt ist *Dibothriocephalus latus* ein spezifischer Parasit des Menschen, lebt aber auch in Hund, Katze und Fuchs. Von vornherein dürfen wir wohl alle diejenigen Parasiten des Menschen, die bisher, trotzdem der Mensch von zahlreichen Ärzten untersucht und beobachtet wird, nur sehr selten aufgefunden sind, als gelegentliche Schmarotzer des Menschen bezeichnen; in vielen Fällen kennen wir den normalen oder spezifischen Wirt z. B. für *Balantidium coli*, *Coccidium oviforme*, *Fasciola hepatica*, *Dipylidium caninum* etc., in anderen dagegen noch nicht. Teils handelt es sich um solche Formen, die so ungenügend beschrieben sind, dass ihr Wiedererkanntwerden unmöglich ist, teils um Parasiten des Menschen aus Bezirken der Erde, die in ihrer sonstigen Helminthen- oder Parasitenfauna kaum oder ganz unzureichend bekannt sind, oder endlich um schwer zu identifizierende Jugendstadien. Doch noch in einem anderen Sinne spricht man von gelegentlichen Schmarotzern; man bezeichnet damit Tiere, die für gewöhnlich frei leben, ausnahmsweise aber auch parasitieren; hierher gehören einige *Anguillulidae*, die man im Menschen beobachtet hat, ferner die für gewöhnlich frei lebende *Leptodera appendiculata*, welche mitunter in den schwarzen Wegschnecken (*Arion empiricorum*) parasitiert und dann eine besondere Grösse erreicht, auch weit mehr Eier produziert, als die frei bleibenden Geschwister. Um nun Irrtümer zu vermeiden, müsste man den Begriff „gelegentliche Schmarotzer“ auf echte Parasiten beschränken, die ausser in ihrem Normalwirte auch in Nebenwirten leben, und mit R. Leuckart bei Formen wie *Leptodera* von einem fakultativen Parasitismus sprechen. L. Oerley gelang es auf künstlichem Wege *Rhabditis pellio* zum fakultativen Parasitismus dadurch zu bringen, dass er diese Würmer in die Vagina von Mäusen einfuhrte, wo sie leben blieben und sich vermehrten; im Darm von Säugern, auch vom Menschen stirbt *Rhabditis pellio* ab, bei Fröschen bleibt sie allerdings leben, gelangt aber stets mit den Faeces nach aussen¹⁾.

Neuerdings hat man gelegentliche Schmarotzer des Menschen auch „Pseudoparasiten“ oder Pseudohelminthen genannt; früher verstand man hierunter nicht nur Tiere, die an und für sich nicht parasitisch leben, auch nicht leben können und die nur aus-

¹⁾ Oerley, L., Die Rhabditiden und ihre medicinische Bedeutung. Berlin. 1886. p. 65.

nahmsweise und zufällig in den Menschen geraten, sondern bezeichnete auch irgendwelche Fremdkörper, Teile von Tieren oder Pflanzen oder selbst pathologische Bildungen, die auf den natürlichen Wegen den menschlichen Organismus verliessen und in ihrer wahren Natur erkannt worden sind, als Pseudoparasiten. Vielfach sind diese als belebte oder wenigstens lebend gewesene Parasiten beschrieben und mit wissenschaftlichen Namen belegt worden und ein Verfolg dieser Irrungen, die namentlich in früherer Zeit häufig vorkamen, ist ebenso interessant wie belehrend, soll aber an dieser Stelle unterbleiben. Es erscheint zweckmässig, die Übertragung des Begriffes Pseudoparasiten auf gelegentliche Schmarotzer nicht anzunehmen, sondern denselben in der ursprünglichen Bedeutung beizubehalten — wir sind gar nicht so sicher, dass nicht auch heute noch Pseudoparasiten beschrieben werden könnten!

Einfluss der Parasiten auf die Wirte. In sehr vielen Fällen sind wir nicht imstande, von einem merkbaren Einflusse der Parasiten auf den Organismus und die Lebensäusserungen der Wirte zu reden. Die meisten frei lebenden Tiere und viele Menschen lassen von einem solchen Einflusse nichts merken, abgesehen von der bei Besitz von Helminthen und auch anderen Parasiten vorkommenden Zunahme der eosinophilen Zellen im Blute. Im allgemeinen geht auch der Parasit, der stets schwächer und kleiner als sein Wirt ist, nicht darauf aus, die Existenz seines Wirtes direkt zu bedrohen, da er damit gleichzeitig seine eigene in Frage setzt; der Parasit beutet seinen Wirt zwar aus, so gut es gehen mag, aber es geschieht durchschnittlich in einer haushälterischen Weise, und die hierbei entstehenden Schädigungen können oft kaum veranschlagt werden. Demgegenüber stehen zahlreiche Fälle, in denen durch den Sitz oder die Nahrung des Parasiten resp. durch seine Menge und seine Bewegungen leichtere oder schwerere Schädigungen auftreten, die mitunter das Leben des Trägers bedrohen¹⁾.

Es liegt auf der Hand, dass ein in der Haut sitzender *Cysticercus cellulosae* sich so gut wie irrelevant verhält, dagegen ein anderer, der in das Auge oder in das Gehirn eingedrungen ist, schwere Störungen hervorrufen muss; ein Haut- oder Darmparasit schadet im allgemeinen auch weniger als ein Blutparasit. Ein Helminth, der

¹⁾ Löhe, M., Ueber d. Fix. d. Helm. a. d. Darmwand ihrer Wirthe und die dadurch verursachten path.-anat. Veränderungen d. Wirthsdarmes (Verhandl. des IV. intern. Zool.-Congr. Berlin. 1901). — Mingazzini, P., Ric. sul var. modo di fiss. delle tenie alla par. int. e sul loro assorbimento. (Ric. Lab. anat. Roma e altri Lab. biol. Vol. X. 1904). — Shipley, A. E. and E. G. Fearnside, The effects of metazoan parasites on their hosts. (Journ. of econom. biol. 1906. I. 2.).

nur von dem fast immer vorhandenen Überschuss an Nahrungssubstanzen in unserem Darne sich ernährt, wie ein Spulwurm, ein Bandwurm, wird seinem Träger allein durch die Entziehung dieser Stoffe kaum schaden; anders wird die Sache, wenn die Zahl der Parasiten in demselben Wirt zunimmt und besonders, wenn es sich um jugendliche Wirte handelt, die alles, was sie selbst aufnehmen, zur Bestreitung ihrer eigenen Bedürfnisse brauchen und ohne Schaden an zahlreiche Gäste in ihrem Darm nichts abgeben können. Rascher treten die Störungen bei Darmhelminthen auf, welche auch Blut saugen, wie *Ancylostoma duodenale* — hier hängt also die Schädigung von der Qualität der Nahrung ab.

Im allgemeinen jedoch treten die durch den Verlust von Nahrungssäften bedingten Störungen jenen gegenüber zurück, welche infolge des Wachstums und der Ansammlung der Helminthen auftreten. Hier handelt es sich vorzugsweise um Verstopfungen bestehender, enger Kanäle oder um Druckerscheinungen im befallenen, resp. in benachbarten Organen mit allen jenen Komplikationen, die sich sekundär anschliessen können, oder um Verödungen der Organe selbst. Die Symptome werden natürlich je nach der Art des befallenen Organes verschieden sein.

Ebenso treten Störungen infolge der Bewegungen der Parasiten auf, Störungen, die bis zu schweren pathologischen Veränderungen der befallenen Organe führen können. Noch schlimmer sind die Massenwanderungen, die besonders die Brut mancher Parasiten ausübt (Trichinose, akute Cestodentuberculose) und die Wanderungen, welche abnormerweise stattfinden und gelegentlich zu sogenannten Wurmabscessen oder zu abnormen Kommunikationen (Fisteln) zwischen benachbarten, in keiner direkten Beziehung stehenden Organen führen.

Neuerdings ist von verschiedenen Seiten betont worden, dass die Helminthen für ihre Träger giftige Stoffe produzieren, durch deren Einwirkung sich eine Reihe von zum Teil recht schweren Begleiterscheinungen der Helminthiasis ungezwungener erklären lässt als durch die Annahme ihres Zustandekommens auf reflektorischem Wege. In einer Anzahl von Fällen sind diese Giftstoffe (Leucomaine) dargestellt und ihre Wirkung auf den lebenden Organismus durch Versuche belegt worden. Auch scheint die Resorption von Stoffen, die erst bei der Zersetzung abgestorbener Helminthen entstehen, ebenfalls Giftwirkungen zu bedingen. Die Kenntnis aller dieser Verhältnisse befindet sich aber erst im Anfangsstadium¹⁾.

¹⁾ Moursson et Schlagdenhauffen, Nouv. rech. clin. et phys. sur quelq. liquides organ. (C. R. Ac. Paris. T. 95. 1882 p. 791). — Debove, De l'intox. hydat. (Bull. et Mém. soc. méd. des hôpit. 1888). — Linstow, v., Ueb. d. Gift-

Fast immer sind aber die Symptome, welche die Parasiten direkt oder indirekt veranlassen, derart, dass aus ihnen auf die Anwesenheit von Parasiten nicht oder nur selten mit absoluter Sicherheit geschlossen werden kann, höchstens können sie bei Ausschluss sonstiger in Betracht kommender Ursachen auf Parasiten hinweisen. Zum Glück gibt es aber Hilfsmittel genug, welche in sehr vielen Fällen die Diagnose auch in dieser Beziehung sichern; hierzu gehört neben einer genauen Untersuchung durch Palpation, Percussion, Lokalinspektion noch die mikroskopische Untersuchung der natürlichen Se- und Excrete des Menschen, nicht nur der Sputa, des Nasenschleimes, sondern auch des Harnes und der Faeces. So zeitraubend auch derartige Untersuchungen sein mögen, sie sind im Interesse der Patienten erforderlich; es will mir scheinen, dass, wenn in dieser Beziehung alles geschähe, was geschehen kann, das Pfüschertum, das sich auch in der Behandlung der Helminthenkrankheiten des Menschen breit macht, eingeschränkt werden könnte.

Entstehung der Parasiten¹⁾. In früherer Zeit, als man nur über die Entstehung der höheren Tiere richtige Anschauungen hatte, schrieb man den Parasiten ganz ebenso wie anderen niederen Tieren eine Entstehung durch Uerzeugung, *Generatio aequivoca*, zu und so blieb es auch durch das ganze Mittelalter hindurch, dessen naturwissenschaftliche Schriftsteller sich fast ausschliesslich damit beschäftigten, die überlieferten Ansichten der alten Autoren zu interpretieren und selbst Fragen, die schon damals durch eine einfache Beobachtung richtig zu beantworten gewesen wären, im Sinne der Alten darzustellen. Erst als man wieder anfang zu beobachten und das Mikroskop erfunden war, wurde die Lehre von der Uerzeugung eingeschränkt: nicht nur, dass man mit Hilfe dieses Instrumentes die Generationsorgane oder deren Produkte (Eier) bei zahlreichen Tieren nachweisen konnte, es gelang auch z. B. Redi zu zeigen, dass die sogenannten *Helcophagi*, die Fleischwürmer, nur die Brut von Fliegen sind und niemals im Fleische geschlachteter Tiere auftreten, wenn man den Zutritt ausgebildeter Fliegen und damit deren Eiablage

gehalt d. Helm. (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. XIII. 1896). — Blanchard, R., Subst. tox. prod. par les pares. anim. (Arch. de paras. X. 1. 1905. p. 84). — Linstow v., Die durch tierische Paras. erz. tox. Stoffe (VII. intern. tierärztl. Kongr. Budap. 1905. III. Sect. Path.). — Peiper, Z. Symptomatol. d. thier. Paras. (Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 40). — Mingazzini, P., Ric. sul veleno d. elm. int. (Rass. intern. d. med. modern. Ann. II. 1901. Nr. 6). — Vaullegeard, A., Etud. exp. et crit. sur l'action d. helm. (Bull. soc. Linn. de Normandie. 5. Sér. T. VII. 1901. p. 84) und andere.

¹⁾ Die Geschichte der „klinisch wichtigen Parasiten“ behandelt H. Vierordt im Handb. d. Gesch. d. Med. hrsg. v. M. Neuburger u. J. Pagel (II. Bd. 1903).

verhindert. Auch Swammerdam wusste, dass die in Schmetterlingsraupen lebenden „Würmer“ die Larven von anderen Insecten (Schlupfwespen) sind, welche ihre Eier hier abgelegt hatten; auch entdeckte er die Eier der Läuse; beide Autoren wollten freilich ihre an Insecten gewonnenen Erfahrungen nicht auf die Helminthen übertragen sehen. Leeuwenhoek sprach sich sehr lebhaft gegen das Vorkommen einer Urzeugung überhaupt aus, da man aus allgemeinen Gründen die Existenz von Eiern oder wenigstens von Keimen auch da annehmen müsse, wo man sie nicht nachweisen könne,

Doch die Anwendung des Mikroskopes lehrte auch eine grosse Zahl von sehr kleinen Organismen im Wasser und in der feuchten Erde kennen, von denen ein Teil eine nicht abzuweisende Ähnlichkeit mit Helminthen hatte; so war es wohl natürlich, dass man in Überschätzung der Verbreitung dieser kleinsten Wesen annehmen konnte, dass sie nach der kaum zu vermeidenden Einfuhr in den menschlichen Organismus zu Helminthen auswüchsen (Boerhave, Hoffmann). Noch weiter ging Linné, der den Leberegel der Schafe von einer frei lebenden Planarie (*Dendrocoelum lacteum*), die *Oxyuris vermicularis* von frei lebenden Nematoden und die *Taenia lata* (= *Dibothriocephalus latus*) von einem frei im Wasser gefundenen Bandwurme, dem *Schistocephalus solidus* direkt ableitete. Linné fand mit diesen Angaben allgemein Anklang, wobei zu berücksichtigen ist, dass zu jener Zeit die Zahl der bekannten Helminthen eine sehr kleine war, vielfach auch Formen, die wir als specifisch zu unterscheiden längst gelernt haben, als eine Art betrachtet wurden. Die Angaben Linnés wurden zum Teil durch entsprechende Funde anderer Autoren, wie durch Unzer, gestützt, zum Teil auch durch die Entdeckung von Eiern bei vielen Helminthen. Man stellte sich vor, dass die Eier nach aussen gelangen, im Freien sich zu frei lebenden Tieren entwickeln und dass solche nach der Einfuhr in den Darm zu Helminthen würden. Mit Hilfe dieser Eier suchte man sich auch das Zustandekommen der Vererbung der Eingeweidewürmer zu erklären, die bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts eine grosse Rolle gespielt hat; ja manche Autoren gingen so weit, die Eingeweidewürmer überhaupt als angeboren resp. vererbt anzusehen, auch eine direkte Übertragung z. B. beim Säugen anzunehmen und den nach aussen gelangenden Eiern jede Bedeutung für die Vermehrung der Parasiten abzusprechen.

Es war dies insofern immerhin möglich, als ebenso der genauere Vergleich zwischen den vermeintlichen frei lebenden Stadien der Helminthen mit ihrem erwachsenen Zustande wie die Unmöglichkeit für die an Artenzahl immer zunehmenden Parasiten die entsprechenden

freien Formen zu finden, die Unwahrscheinlichkeit der Linnéschen Annahme erkennen liess (O. Fr. Müller). Der letztgenannte Autor war es auch, der die Herkunft der frei im Wasser gefundenen Bandwürmer (*Schistocephalus*, *Ligula*) erkannte; sie stammen aus Süßwasserfischen, die sie spontan verlassen.

Trotzdem nun aber besonders durch van Doeveren und Pallas die Bedeutung der Eier für die Übertragung der Eingeweidewürmer in richtiger Weise erörtert wurde, blieben diese Angaben ebenso unbeachtet, wie der durch Abildgaard experimentell geführte Beweis, dass die (unreifen) Cestoden aus der Leibeshöhle der Stichlinge im Darm von Wasservögeln reif werden. Man kehrte am Ende des achtzehnten und Anfang des neunzehnten Jahrhunderts, wo sich die Helminthologie durch die erfolgreiche Tätigkeit zahlreicher Autoren (Goeze, Bloch, Pallas, Müller, Batsch, Rudolphi, Bremser) zu einem Spezialgebiet erhob und mancher ein „paradiesisches Vergnügen“ im Durchsuchen der Eingeweide der Tiere nach Helminthen empfand, schliesslich wieder zur Generatio aequivoca zurück, ohne freilich ganz die Existenz von Geschlechtsorganen und von Eiern ausser Berücksichtigung lassen zu können. Auch die Tatsache, die bereits Goeze kannte, dass nämlich einige Nematoden lebende Junge gebären, änderte nichts, da man in solchen Fällen die Jungen neben den Alten aufwachsen liess; kannte man doch auch Helminthen genug, die niemals Geschlechtsorgane oder Eier bilden, die also durch Uerzeugung entstehen müssten. Man war überzeugt, dass, sei es bei krankhafter Allgemeindisposition des Körpers oder bei pathologischen Veränderungen mehr lokaler Natur z. B. der Darmschleim oder eine Darmzotte sich in einen Wurm umbilden könne, ja man fand sogar das Auftreten von Helminthen ganz nützlich, da damit schädliche Stoffe am ehesten entfernt würden.

So stark eingewurzelte und von so gewichtigen Autoritäten, wie Rudolphi und Bremser vertretene Ansichten konnten nicht mit einem Male beseitigt werden. Zuerst bahnte sich eine Änderung in der Auffassung bei den Trematoden an: im Jahre 1773 hatte O. Fr. Müller die frei im Wasser lebenden *Cercarien* entdeckt, sie als selbständige Wesen betrachtet und ihnen den noch heute gebräuchlichen Namen gegeben; Nitzsch, der diese Tiere ebenfalls eingehend studiert und die Übereinstimmung ihres Vorderkörpers mit einem *Distomum* erkannt hatte, gelangte trotzdem nicht zu einer richtigen Auffassung; er sah vielmehr gerade in der Verbindung eines *Distomum* mit einem *Vibrio*, als welchen er den Schwanz der Cercarien ansah, das Charakteristische dieser Tiere, beobachtete auch die bei manchen Arten an Fremdkörpern erfolgende Encystierung („Ver-

puppung“), glaubte jedoch in diesem Vorgange nur das Ende des Lebens erkennen zu können.

Es erregte nun bedeutendes Aufsehen, als zuerst Bojanus in einer „kurzen Nachricht über die Cercarien und ihren Fundort“ auf die in Süßwasserschnecken (*Limnaeus*, *Paludina*) vorkommenden „königsgelben Würmer“ hinwies, aus denen Cercarien hervorkriechen, in denen sie vielleicht gar ihre Entstehung nehmen; Oken, in dessen Zeitschrift „Isis“ (1818, p. 729) Bojanus seinen Fund veröffentlicht hatte, sagte dazu in einer Anmerkung: „man möchte wetten, dass diese Cercarien Embryonen von Distomen seien!“ Bald darauf (1827) konnte K. E. v. Baer, die von Bojanus geäußerte Vermutung begründen, dass die Cercarien als eine „heterogene Brut“ aus Keimkörnern in parasitischen Schläuchen bei Schnecken entstehen (Keimschläuche). Weiterhin entdeckte Mehlis (Isis 1831, p. 190) nicht nur den Deckel an Distomeneiern, sondern sah auch einen infusorienartigen Embryo aus den Eiern von *Monostomum flavum* und *Distomum hians* ausschlüpfen. Wenige Jahre später (1835) beobachtete v. Siebold, die Embryonen (Miracidien) des *Monostomum mutabile* und entdeckte in ihnen einen schlauchförmigen Körper, der wie ein selbständiges Wesen sich gerierte („notwendiger Schmarotzer“) und in seinem Aussehen so sehr an die „königsgelben Würmer“ (Bojanus) erinnerte, dass Siebold die Herkunft der letzteren aus Trematodenembryonen wenigstens als möglich ansah. Da nun auch v. Nordmann im Wasser schwimmende und mit Augen versehene Miracidien von Distomen gesehen (1832) und v. Siebold ferner (1835) in den sogenannten Eiern der Taenien den mit 6 Haken versehenen Embryo, die *Oncosphaera*, sowie Creplin die „infusoriellen“ Jungen des *Bothriocephalus ditremus* entdeckt hatte (1837) und solche auch für andere Cestoden mit gedeckelten Eiern vermutete, so war so viel gesichert, dass die Brut der Helminthen in abweichender Gestalt auftritt und zum Teil frei lebt. Nicht ohne Einfluss blieben auch die Untersuchungen Eschrichts (1841) über den Bau der Botriocephalen und die daran geknüpften Schlussfolgerungen, dass nämlich die eingekapselten und stets geschlechtslos angetroffenen Helminthen nur Jugendstadien seien.

Die Erklärung für zahlreiche, isoliert stehende und unverstandene Funde gab aber erst J. J. Steenstrup (1842), der von der eigentümlichen Entwicklung der Coelenteraten ausgehend auch für die Helminthen, speziell die endoparasitischen Trematoden das Vorkommen einer Vermehrung durch abwechselnde und verschieden gestaltete Generationen feststellte. Wie der aus dem Ei einer Meduse hervorgehende Polyp an sich eine Generation

von Medusen aufammt, so der aus dem bewimperten Embryo eines *Distomum* etc. entstehende Keimschlauch (königsgelber Wurm) in sich die Cercarien; diese wurden damit zu Nachkommen von Trematoden. Auf Grund von Beobachtungen nahm Steenstrup an, dass die Cercarien, deren Einbohren in Schnecken unter gleichzeitigem Verluste des Ruderschwanzes er gesehen hatte, schliesslich in andere Tiere eindringen, um dort Distomen zu werden.

Manches an diesem konstruierten Entwicklungsgange war irrig und für anderes fehlte noch die Beobachtung, aber man war auf dem richtigen Wege: v. Siebold sprach sofort nach dem Erscheinen des berühmt gewordenen Werkes von Steenstrup aus, dass die eingekapselten Distomen sicher erst wandern, d. h. mit ihren Trägern in andere Wirte übertragen werden müssten, ehe sie geschlechtsreif werden — eine Ansicht, die experimentell durch de Filippi, La Valette St. George (1855) sowie durch Pagenstecher (1857) bestätigt wurde, während die Umwandlung des bewimperten Distomenembryos in einen Keimschlauch zuerst durch G. Wagener (1857) an *Distomum cygnoides* unserer Frösche beobachtet worden ist. Was wir in der Folge durch die Arbeiten zahlreicher Forscher über die Entwicklung endoparasitischer Trematoden erfahren haben, hat zwar unsere Kenntnisse nach sehr vielen Richtungen hin vermehrt, hat aber, von der prinzipiell abweichenden Entwicklung der *Holostomiden* abgesehen, im ganzen den kurz skizzierten Entwicklungsgang bestätigt.

Für die Cestoden hat das Steenstrupsche Werk nicht denselben Einfluss gewonnen wie für die Trematoden; immerhin sprach sich Steenstrup für die Ammenmatur der Cysticerken und anderer Blasenwürmer aus. Man wusste schon durch Abildgaard (1790) sowie durch Creplin (1829 und 1839), dass gewisse geschlechtslose Cestoden (*Schistocephalus* und *Ligula*) aus dem Abdomen von Süßwasserfischen erst nach Übertragung in den Darm von Wasservögeln reif werden, und für eine ganze Reihe anderer Cestoden haben besonders v. Siebold (1844, 1848, 1850) und P. J. van Beneden (1849) ebenfalls diese passiven Wanderungen, wenn auch nicht durch das Experiment belegt, so doch aus unzweideutigen Beobachtungen erschlossen. Man nahm mit Recht an, dass die Eier resp. Oncosphären in bestimmte Zwischenträger eindringen, hier zu einer Larve, die ungegliedert bleibt, auswachsen und als solche verharren, bis sie mit ihrem Träger von einem Raubtiere verschlungen werden; in den Darm dieser gelangt und durch den Verdauungsprozess von den umgebenden Teilen befreit, siedeln sie sich im Darm an und bilden die geschlechtsreif werdende Proglottidenkette. Wenn nun auch einige Forscher wie P. J. van Beneden und Em. Blanchard aus diesen Be-

obachtungen die Konsequenz zogen, dass auch die bis dahin als eine besondere Helminthenklasse betrachteten Blasenwürmer (*Cystici*) nur jugendliche Taenien seien, so drang diese richtige Annahme zunächst nicht allgemein durch; sie war zu wenig begründet, auch glaubte van Beneden, dass die Cysticerken nicht notwendig, sondern nur zufällig auftreten.

Ein Hauptgegner entstand in v. Siebold, der für die *Taenien* trotz seiner Erfahrungen über den Wirtswechsel der Tetrarhynchen und in Übereinstimmung mit Dujardin einen abweichenden Entwicklungsgang annahm (1850): hier sollten nämlich die sechshakigen Oncosphaeren ebenfalls den Darm, in welchem die elterliche Generation lebt, verlassen und mit den Faeces umhergestreut werden, um schliesslich wieder in die der Art nach gleichen Wirte per os einzudringen (d. h. also mit Wasser und Nahrung) und im Darm direkt in Bandwürmer sich umzubilden; ein Wirtswechsel im Sinne der übrigen Cestoden, der damals nicht ganz sicher begründet war, sollte bei Taenien nicht vorkommen. Da ihre Oncosphaeren in eine kalkige oder mehrere weiche Hüllen eingeschlossen sind, die sie aktiv nicht verlassen können, und da infolgedessen zahllose Oncosphaeren überhaupt nicht in ein Tier, andere nicht in das richtige Tier eindringen konnten, so gab v. Siebold wenigstens für die letzteren die Möglichkeit einer weiteren Entwicklung zu; aber sie sollten nun, teils weil sie in falsche Wirte, teils in falsche, ihnen nicht zusagende Organe richtiger Wirte eingedrungen wären, also auf der Wanderung sich verirrt hätten, zu hydropisch entarteten Taenien werden, als welche von Siebold die Blasenwürmer auffasste. Freilich vermutete v. Siebold selbst, dass in einigen Ausnahmefällen, wo, wie beim *Cysticercus fasciolaris* der Mäuse, zwischen Schwanzblase und Finnenkopf ein anscheinend normal entwickeltes Bandwurmstück vorhanden war, nach Übertragung in den richtigen Wirt, hier die Hauskatze, eine Gesundung des kranken Bandwurmes eintreten könne.

Von richtigen Anschauungen geleitet unternahm es F. Küchenmeister, durch den Fütterungsversuch die Umwandlung der Finnen (speziell *Cysticercus pisiformis* der Hasen und Kaninchen) zu Bandwürmern im Darne des Hundes festzustellen. Die ersten hierüber erfolgten Berichte (1851) waren freilich wenig dazu angetan, überall Anklang zu finden, weil Küchenmeister zuerst die tatsächlich erzeugten Bandwürmer als *Taenia crassiceps*, nachher als *Taenia serrata*, schliesslich als *Taenia pisiformis* n. sp. diagnostizierte. Jedenfalls aber hat sich Küchenmeister durch die Wiedereinführung des helminthologischen Experimentes um die ganze Helminthologie für immer sehr verdient gemacht.

Durch die Publikationen Küchenmeisters wurde v. Siebold selbst zu entsprechenden Versuchen veranlasst (1852 und 1853), die zum Teil sein Schüler Lewald veröffentlicht hat (1852); aber die positiven Resultate änderten kaum die Meinung Siebolds, höchstens dass er nunmehr die Blasenwürmer nicht mehr für hydropisch entartete, aber immer noch für verirrte Taenien ansah. Zum Teil wurde diese Meinungsänderung durch eine wichtige Arbeit des Prager Zoologen v. Stein (1853) beeinflusst, der die Entwicklung eines kleinen Blasenwurmes in den Larven des bekannten Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) untersuchen und zeigen konnte, dass, wie übrigens schon Goeze vom *Cysticercus fasciolaris* der Mäuse wusste, zuerst die Schwanzblase und dann erst der Scolex entsteht, während Siebold eine sekundär auftretende hydropische Entartung des zuerst parenchymatösen Hinterendes des Scolex bei den Blasenwürmern annahm.

Gegenüber v. Siebold verfocht Küchenmeister mit Erfolg die Lehre von der Notwendigkeit des Blasenwurmzustandes nicht nur dadurch, dass er auch aus dem *Cysticercus tenuicollis* der Haussäugetiere und dem *Coenurus cerebralis* der Schafe im Hunde Taenien erzog, sondern dass es ihm und schliesslich mehreren Forschern zu gleicher Zeit und an verschiedenen Orten mit dem von Küchenmeister gelieferten Materiale gelang, aus den Oncosphaeren der *Taenia coenurus* der Hunde in Schafen das Finnenstadium, den *Coenurus cerebralis* zu ziehen (1854). R. Leuckart erreichte dasselbe bei Mäusen durch Verfütterung der reifen Proglottiden der *Taenia crassicollis* der Katzen (1854).

Küchenmeister wiederum erzog wiederholt aus dem *Cysticercus cellulosae* des Schweines die *Taenia solium* des Menschen (1855) und P. J. van Beneden aus den Embryonen (Oncosphaeren) dieser den genannten *Cysticercus* im Schwein (1854), und als Küchenmeister unter den grossen Taenien des Menschen die *Taenia mediocanellata*, die schon Goeze als *Taenia saginata* kannte, unterscheiden lehrte (1851), so dauerte es nicht lange, bis R. Leuckart (1862) durch Versuche die Finne des hakenlosen Bandwurmes im Rinde erzog. Besonders der letztgenannte Forscher, dem die Helminthologie mehr als irgend einem anderen Autor verdankt, verfolgte die allmähliche Umwandlung der Oncosphaera zum Blasenwurm in allen Einzelheiten.

Gegenüber allen diesen, wegen ihrer grossen Zahl nicht vollständig angeführten Untersuchungen musste natürlich die Idee, dass die Blasenwürmer abnorme oder auch nur zufällig auftretende Phasen seien, aufgegeben werden. Alles sprach dafür, dass bei allen Cestoden sich die Entwicklung über zwei Tierarten so verteile, dass in der einen, dem Wirte, der geschlechtsreife Bandwurm, in der anderen

dem Zwischenwirte, ein irgendwie gestaltetes Zwischenstadium (Finne in weiterem Sinne) lebt. Die Anwendungen auf die Praxis ergaben sich von selbst: hütet man sich vor dem Genuß finnigen Schweine- oder Rindfleisches, so kann man keine Bandwürmer acquirieren und ebenso die Aufzucht von Finnen im eigenen Körper vermeiden, wenn man die Einfuhr von Eiern der betreffenden Bandwurmart verhindert.

So gesichert das schliessliche Resultat der zahlreichen Untersuchungen war, so hat es doch wiederholt Anfechtung erfahren, zuerst durch J. Knoch in Petersburg (1862), der auf Grund von Versuchen wenigstens für den *Dibothriocephalus latus* eine direkte Entwicklung, ohne Zwischenwirt und Finnenstadium, zu beweisen suchte. Aber die wiederholten Mitteilungen dieses Autors begegneten bei den Sachverständigen nur ablehnender Haltung, teils weil die Versuche selbst ohne alle Vorsicht angestellt waren, teils weil ihre Wiederholung am Hunde und Menschen (R. Leuckart) ganz resultatlos blieb (1863). Erst 1883 konnte ich selbst auch für den *Dibothriocephalus latus* den für andere Cestoden gültigen Entwicklungsgang nachweisen; die an anderen Orten durch Parona, Grassi, Jjima, Zschokke u. a. erhaltenen Resultate überbeben mich der Notwendigkeit, die von Küchenmeister erfolgten grundlosen Ausstellungen an dieser Stelle zu diskutieren¹⁾.

Weit später als Knoch hat ein französischer Autor, P. Mégnin, ebenfalls für direkte Entwicklung mancher Cestoden, speziell mancher Taenien sich ausgesprochen, auch einen genetischen Zusammenhang der hakenlosen mit den bewaffneten Säugetier-taenien glaublich machen wollen (1879) — aber die hierfür beigebrachten Gründe lassen sich, soweit sie auf Beobachtungen beruhen, ohne jede Schwierigkeit in gegenteiligem Sinne deuten oder auf Irrtümer zurückführen. Richtig ist nur das eine, dass die Zahl der bekannten Taenienarten weit grösser ist als die der zugehörigen Finnenformen; aber dieses Missverhältnis kann an und für sich nicht für eine direkte Entwicklung sprechen; wir können nur sagen, dass unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht unzureichende sind, wie denn tatsächlich die letzten Jahre uns eine grosse Zahl von bisher unbekannten Finnen und fast stets von lange bekannten Taenien haben finden lassen; man möge auch berücksichtigen, dass kein Mensch in seinem langen Leben imstande ist, auch nur annähernd die grosse Zahl z. B. von Insecten auf Finnen zu

¹⁾ Ich verweise hier auf die unter *Dibothriocephalus latus* angeführte Literatur, besonders aber auf die Entgegnung an Küchenmeister (Braun, M., Über den Zwischenwirt des breit. Bandw. Würzb., Stuber, 1886).

untersuchen, die eine einzige Generation irgend einer insectenfressenden Vogelart auch nur in einem kleinen Bezirke vertilgt.

Selbstredend folgt damit noch nicht, dass direkte Entwicklung bei den Cestoden überhaupt fehlt, aber was bisher für dieselbe vorgebracht wurde, ist nicht imstande, sie auch nur als wahrscheinlich hinzustellen. Vielmehr haben Mitteilungen von Grassi (1889) uns in der *Taenia murina* ein Beispiel für eine zwar ohne Zwischenwirt, aber doch mit Einhaltung des Finnenstadiums erfolgende Entwicklung kennen gelehrt; wir können nicht mehr bezweifeln, dass die Oncosphaeren dieser Art, in den Darm von Ratten bestimmten Alters eingeführt, hier schliesslich, ohne den Darm zu verlassen, zu einem Bandwurm auswachsen, aber nicht direkt; vielmehr bohren sie sich in die Darmwand ein und gehen hier den Finnenzustand ein; nachher fallen die Finnen in das Darmlumen und sprossen zum Bandwurm aus.

Auch für die übrigen Helminthengruppen — die Diskussion über die Entstehung der Parasiten beschränkte sich sehr bald auf die Helminthen — erfolgten wichtige Beobachtungen; speziell unter den Nematoden kannte man schon lange eingekapselt vorkommende Arten, die, anfangs als selbständige Formen angesehen, sehr bald wegen Mangels der Geschlechtsorgane als Jugendformen angesprochen wurden. Hielt auch diese Dujardin und mit ihm v. Siebold für verirrte Tiere, so zeigte bald v. Stein (1853) durch das Auffinden eines Bohrstachels bei den jugendlichen Nematoden des Mehlwurmes, dass die Brut der Nematoden zur Wanderung bestimmt sei. Experimentell wurde dies erst später (1860) durch R. Leuckart, R. Virchow und Zenker begründet, denen es gelang, nicht nur die seit 1830 bekannten Muskeltrichinen im Darne der Versuchstiere zur Geschlechtsreife zu bringen, sondern auch die Wanderungen ihrer Brut direkt zu verfolgen. Freilich blieb die sich einkapselnde Brut im selben Organismus und wich in dieser Beziehung von der nach aussen gelangenden und in andere Tiere eindringenden Brut anderer Helminthen ab, aber von einer Verirrung der eingekapselten Nematoden konnte man nicht mehr reden. In der Folge hat dann besonders R. Leuckart die Entwicklungsgeschichte zahlreicher Nematoden mehr oder weniger vollständig erforscht oder die Wege gewiesen, auf denen weitere Forschung einsetzen kann. Wir haben erfahren, dass bei den Nematoden weit mehr als bei anderen Helminthen teils Abkürzungen, teils Komplikationen des typischen Ganges der Entwicklung eintreten, die zwar die Untersuchung sehr erschweren und in vielen Fällen das gewünschte Ziel noch nicht haben erreichen lassen, aber dasselbe doch in sichere Aussicht stellen.

Und in ähnlicher Weise haben die Arbeiten R. Leuckarts uns die Entwicklung der *Acanthocephalen* sowie der *Pentastomen* klar gestellt. Eine wichtige Tatsache haben die letzten Jahre noch kennen gelehrt, dass nämlich als Eingangspforte für Entoparasiten nicht nur der Mund, sondern auch die Haut in Betracht kommt, sei es direkt oder durch Vermittelung eines stechenden und blut-saugenden Zwischenträgers.

Zu tun bleibt freilich noch sehr viel; sind doch nicht einmal alle Helminthen des Menschen oder der Haussäugetiere in allen Lebensphasen bekannt, viel weniger die anderer Tiere. Von dem ganzen Bau, der uns vorschwebt, ist zwar Dank den Forschungen der letzten 50—60 Jahre, die an verhältnismässig wenige Namen geknüpft sind, erst das grobe Gerüstwerk und nur da oder dort eine Ausfüllung der zahlreichen Lücken vorhanden, aber doch schon soweit, dass wir den Charakter des Baues übersehen und die endliche Vollendung des Ganzen der Zukunft überlassen können, ohne befürchten zu müssen, dass eine wesentliche Änderung eintreten wird.

Das Facit, das wir ziehen können, ist folgendes: wie die Ectoparasiten vermehren sich auch die Helminthen schliesslich auf geschlechtlichem Wege, aber niemals wird der ganze Entwicklungsgang wie dies bei manchen Ectoparasiten der Fall ist, im selben Wirt durchgemacht, sondern die Brut gelangt auf einem früheren oder späteren Entwicklungszustande, als Eier oder als Embryonen resp. Larven aus dem Träger der elterlichen Generation hinaus und zwar fast immer ins Freie, nur bei *Trichinella* gleich in den Endwirt. Wo die Eier noch nicht entwickelt sind, machen sie im Freien die Embryonal-Entwicklung durch und die jungen Larven werden entweder noch in den Ei- resp. Embryonalschalen in einen Zwischenträger, seltener gleich in den Endwirt übertragen oder sie schlüpfen aus ihren Umhüllungen aus, um nach einer mehr oder weniger langen Zeit des freien Lebens, während dessen sie Nahrung aufnehmen und wachsen können, wie vorhin in einen Zwischenträger oder gleich in den Endwirt, meist aktiv einzudringen. Ausnahmsweise (*Rhabdonema*) findet während des freien Lebens eine Vermehrung der Brut der parasitischen Generation statt, so dass dann erst die Enkelgeneration wieder parasitiert, und zwar gleich in ihren Endwirt gelangt. Die in Endwirte eingedrungenen Jugendformen werden in diesen geschlechtsreif oder wandern nach einer längeren oder kürzeren Zeit des Schmarotzens wieder aus (z. B. Oestriden, Ichneumoniden etc.), um im Freien geschlechtsreif zu werden. In den Zwischenwirten verharren die Jugendstadien (wobei sie Umwandlungen erfahren, ja selbst eine oder mehrere Zwischengenerationen erzeugen können), bis

sie in der Regel passiv in den Endwirt gelangen und dort mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane das Ende ihrer Entwicklung erreichen. Diese Art der Entwicklung, die Verteilung des Lebens auf zwei verschiedene Tierarten (Zwischen- und Endwirt) ist die für die Helminthen typische; so verhalten sich die Acanthocephalen, Cestoden, die meisten endoparasitischen Trematoden, eine Anzahl Nematoden und auch die Linguatuliden; gelegentliche Ausnahmen, wo z. B. Wirt und Zwischenwirt zusammenfallen, kommen vor (*Trichinella*, *Taenia murina*).

Fast niemals sind Parasiten den Tieren angeboren (*Trichinella* und *Coccyus* sollen nach einigen Angaben von der infizierten Mutter auf den Fötus übergehen, gewisse parasitische Protozoen finden sich auch in den Eiern ihrer Träger (Arthropoden) und intifizieren damit die folgende Generation); sonst aber erwerben alle Tiere ihre Parasiten und speziell die Entozoen von aussen her, sei es, dass eine aktive Einwanderung, die nicht nur bei im Wasser lebenden Tieren stattfindet, oder eine passive Übertragung (mit Getränk und Speise bezw. durch Überimpfung seitens eines blutsaugenden Arthropoden oder Ringelwurmes) eintritt. Eine besondere Wurmdisposition gibt es ebenso wenig wie eine spontane Entstehung von Parasiten.

Abstammung der Parasiten. Für die temporären Ectoparasiten, ja auch für viele stationäre unterliegt es schon seit langer Zeit keinem Zweifel mehr, dass sie von ursprünglich frei lebenden Tierarten abstammen. Dafür spricht nicht nur der Umstand, dass in der Lebens- und Ernährungsweise zahlreiche Mittelstufen zwischen Raub- und parasitierenden Tieren bestehen, sondern mehr noch die Übereinstimmung im Bau; die bestehenden Differenzen lassen sich als Folge der veränderten Lebensbedingungen erklären. Schwieriger liegen die Verhältnisse da, wo wir es mit ausschliesslich (*Cestoden*, *Trematoden*, *Acanthocephalen*, *Linguatuliden* und *Sporozoa*) oder vorzugsweise parasitierenden Gruppen (*Nematoden*) zu tun haben, weil hier die Kluft, welche diese Formen von freilebenden Tieren trennt, grösser ist. Zwar wissen wir, dass die *Linguatuliden* ihre nächsten Verwandten unter den *Arachnoideen* und zwar bei den *Acarinen* haben, dass ferner Bau und Entwicklung der *Sporozoen* diese zu den *Protozoen* hinweist und sie als Abkömmlinge der niedersten *Rhizopoden* betrachten lässt, sowie dass die *Trematoden* und durch diese auch die *Cestoden* nahe verwandt mit den *Turbellarien* sind und von solchen sich ableiten lassen, aber die *Nematoden*, noch mehr die *Acanthocephalen* stehen ganz isoliert da. Für die Nematoden kommt dies freilich weniger in Betracht, da bei ihnen auch zahlreiche frei lebende Arten vorkommen, von denen die parasitischen abstammen könnten.

In der Tat lässt sich dies sehr wahrscheinlich machen, wenn man auf Fälle wie *Leptodera*, *Rhabdonema* und *Strongyloides* sowie auf die Lebensweise frei lebender Nematoden hinweist. Letztere nämlich leben, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch zum grössten Teile an Orten, wo mazerierende organische Substanzen in Menge vorhanden sind; ja sehr viele Arten werden nur an solchen Lokalitäten geschlechtsreif und vermehren sich hier sehr rasch. Ändern sich die günstigen Ernährungsverhältnisse, so suchen die Tiere andere Orte auf oder verharren als junge Wesen längere Zeit, bis günstige Verhältnisse eintreten. Es ist begreiflich, dass solche Formen noch am ehesten auch parasitische Lebensweise eingehen, und zwar zuerst die fakultative (*Leptodera*, *Anguillula*), die wir als Übergang zum reinen Parasitismus betrachten können. Bei dem grossen Vorteile, der mit parasitischer Lebensweise verknüpft ist und der nicht nur im Schutz besteht, sondern ebenso die günstigere Ernährung wie infolge dieser die leichtere und grössere Produktion von Eiern betrifft, ist es verständlich, dass allmählich der fakultative Parasitismus in den reinen übergeht, wobei vielfach noch die Jugendformen längere Zeit frei leben (*Strongygliden*) oder wie bei *Rhabdonema* parasitische und frei lebende Generationen wechseln, bis schliesslich auch dieses freie Stadium sich auf das Freiwerden der Eier beschränkt, in manchen Fällen sogar ganz unterdrückt wird.

Gelingt es nun auf diese Weise, die parasitischen Nematoden mit den freilebenden auch in bezug auf ihre Lebensweise zu verknüpfen, so liegt dies für andere Helminthen schwerer. Zwar lassen sich die gegliederten Cestoden mit Hilfe der interessanten eingliedrigten Cestoden (*Amphilina*, *Archigetes*, *Caryophyllaeus*, *Gyrocotyle*) mit den Trematoden verbinden und von diesen ableiten, aber die Trematoden sind selbst schon Parasiten; nur eine Gruppe ist auszunehmen, die *Temnocephaloiden*, die in mehreren Gattungen und Arten auf der Körperoberfläche von Crustaceen und von Schildkröten des süssigen Wassers tropischer und subtropischer Gebiete lebt. Die *Temnocephalen* sind jedoch Raubtiere: sie ernähren sich von Infusorien, kleinen Insectenlarven und Crustaceen, nicht — soweit bis jetzt bekannt — von Teilen ihrer Wirte; sie gehören demnach in die Gruppe der Commensalen, richtiger der „Raumparasiten“, die bei ihren Wirten nur Wohnung finden und nicht einmal an dem Überflusse der Nahrung teilhaben. Immerhin darf man den Raumparasitismus als die Vorstufe des Commensalismus und diesen als eine Art Übergang zum reinen Parasitismus betrachten.

Möglich, dass auf diesem Wege der letztere bei den Trematoden entstanden ist, wobei wir zunächst an turbellarienartige Verfahren

der Tremadoten denken müssen. Für eine solche genetische Beziehung zwischen Turbellarien und Trematoden spricht sehr viel, dagegen aber kaum etwas; auch ist zu berücksichtigen, dass unter den parasitisch lebenden Turbellarien solche mit Haftscheiben oder Saugnäpfen vorkommen, die sich von ectoparasitischen Trematoden eigentlich nur durch den Besitz eines Wimperkleides unterscheiden, das letzteren nur in der Jugend zukommt.

Ganz isoliert stehen die *Acanthocephalen*; die meisten Autoren sehen allerdings in ihnen Verwandte der Nematoden, jedenfalls sind aber die Beziehungen zu diesen nicht nahe und es müssen sehr weitgehende Änderungen aufgetreten sein, die uns einen klaren Einblick verdecken. Vielleicht leben die freien Stammformen der *Acanthocephalen* überhaupt nicht mehr; dass aber solche existiert haben, ist aus allgemeinen Gründen anzunehmen.

Schwerer als die Ableitung der Parasiten ist eine Erklärung für den bei ihnen so häufigen Wirtswechsel. R. Leuckart, der auch diese Verhältnisse bespricht, ist der Meinung, dass die jetzigen Zwischenwirte, die vorzugsweise unter den niederen Tieren vorkommen, die ursprünglichen Wirte der Parasiten waren, in denen letztere auch reif wurden; erst im Laufe der Zeit sind die ursprünglichen Wirte dadurch zu Zwischenträgern herabgesunken, dass die Entwicklung der Parasiten, speziell der Helminthen sich durch Weiterbildung und Differenzierung über eine grössere Zahl von Stadien ausdehnte und nur die früheren in den ursprünglichen Wirten verblieben, die späteren aber andere Wirte (höhere Tiere) aufsuchten. Zur Begründung weist Leuckart darauf hin, dass die geschlechtsreifen Zustände der Helminthen mit ganz wenigen Ausnahmen nur bei Wirbeltieren vorkommen, die ja in der Entwicklung des Tierreiches erst später aufgetreten sind, während die Hauptmasse der Eingeweidewürmer der niederen Tiere nur Jugendstadien darstellt, die erst der Übertragung in ein Wirbeltier bedürfen, um geschlechtsreif zu werden. Die wenigen, in niederen Tieren stets reif werdenden Helminthen (*Aspidogaster*, *Archigetes*) betrachtet demnach R. Leuckart als primitive Formen und parallelisiert sie mit Entwicklungsstadien der einen Wirtswechsel eingehenden Helminthen, *Aspidogaster* mit Redien, *Archigetes* mit Cysticercoiden; die bei Wirbellosen reif werdenden Nematoden schliessen sich meist an die *Anquiluliden* an, also an saprophage Nematoden, von denen die parasitischen abstammen.

Leuckart betrachtet also den Wirtswechsel als eine sekundäre Erscheinung, ebenso Sabatier, der aber andere Ursachen (Mangel von Haftapparaten und Notwendigkeit, solche erst in einem Zwischenstadium auszubilden) für denselben anführt, hierbei aber fast aus-

schliesslich nur die Cestoden berücksichtigt. Im Gegensatze zu Leuckart ist R. Moniez überzeugt, dass die Wanderungen der Helminthen und auch das System der Zwischenwirte eine ursprüngliche Erscheinung darstellt. Moniez leitet alle Entozoen von Saprophen ab, aber nur einige solcher konnten sich direkt im Darm ansiedeln und weiter entwickeln, Formen, die auch heute noch eines Zwischenwirtes entbehren, wie *Trichocephalus*, *Ascaris*, *Oxyuris*. In den meisten anderen Fällen waren aber die Embryonen solcher Saprophen, die überhaupt geeignet waren, Parasiten zu werden, unfähig, den mechanischen und chemischen Einflüssen des Darminhaltes Widerstand zu leisten, sie mussten daher sofort aus dem Darne auswandern und taten dies, indem sie die Darmwand durchsetzten und sich in den Geweben ihres Trägers einnisteten; hier konnten sie unter den günstigen Ernährungsverhältnissen einen verhältnismässig hohen Grad der Entwicklung erreichen. Ein Zurück in den Darm, wo die Eier hätten abgelegt werden können, gab es aus mechanischen Gründen nicht; die meisten sind auch zweifellos abgestorben, wie jetzt noch Parasiten, auch Jugendstadien solcher, die in falsche Wirte geraten, zugrunde gehen; ein Teil jedoch gelangte passiv in den Darm von Raubtieren, zahlreiche verloren auch hierbei, da sie zerbissen wurden, ihr Leben; immerhin blieb für einen kleinen Teil die Chance offen, unversehrt in den Darm eines Raubtieres zu gelangen und hier endlich, weil grösser und widerstandsfähiger geworden, die Geschlechtsreife einzugehen. Dieser durch zufälliges Zusammentreffen verschiedener günstiger Momente gewonnene Weg hat sich dann nach Moniez durch Vererbung befestigt und ist zum normalen geworden.

Es ist hier nicht der Ort, das Für und Wider in bezug auf beide Hypothesen zu erörtern; aus dem Bestehen dieser diametral entgegengesetzten Anschauungen erkennt man ohne weiteres die grosse Schwierigkeit der Frage. An und für sich erscheint es natürlicher, anzunehmen, dass der Parasitismus allmählich entstanden ist und das Gleiche dürfte auch für den Wirtswechsel gelten.

Zum Schluss dieses einleitenden Kapitels gebe ich ein Verzeichnis der wichtigeren die Helminthologie der Tiere oder des Menschen behandelten Werke:

- Goeze, J. A. E. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blaukenburg 1782. 4°. 471 p. mit 44 Taf.
 Zeder, J. G. H. Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von J. A. E. Goeze. Leipzig 1800. 4° mit 6 Taf.

- Rudolphi, C. A. *Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis*. I. Amstelod. 1808. II. 1809. 8° cum 18 tab.
- Rudolphi, C. A. *Entozoorum synopsis*. Berol. 1819. 8° cum III tab.
- Bremser, J. G. *Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen*. Wien 1819. 4° mit 4 Taf.
- Bremser, J. G. *Icones helminthum, systema Rudolphii entozoologicum illustrantes*. Viennae 1824. fol. (Paris 1837.)
- Dujardin, F. *Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux*. Paris 1845. 8° avec 12 pl.
- Diesing, C. M. *Systema helminthum*. 2 Voll. Vindobonae 1850, 1851. 8°. Als Nachträge erschienen von demselben Autor: *Revision der Myzhelminthen* (Sitzungsber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. XXXII. 1858); *Nachtrag hierzu* (ibidem. XXXV. 1859); *Revision der Cephalocotyleen* (ibid. XLIX. 1864 und XLVIII. 1864); *Revision der Nematoden* (ibid. XLII. 1861) und *Nachträge hierzu* (ibid. XLIII. 1862).
- Beneden, P. J., van. *Mémoire sur les Vers intestinaux*. Paris 1858. 4° avec 12 pl.
- Küchenmeister, F. *Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten*. Leipzig 1855. 8° mit 14 Taf.
- Leuckart, R. *Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten*. I. Leipzig 1863. II. Leipzig 1876. 8°.
- Cobbold, T. Sp. *Entozoa, an introduction to the study of helminthology*. London 1864. 8°. Suppl. London 1869.
- Davaine, C. *Traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques*. 2e édit. Paris 1877. 8°.
- Linstow, O. v. *Compendium der Helminthologie, ein Verzeichniss der bekannten Helminthen, die frei oder in thierischen Körpern leben, geordnet nach ihren Wirththieren, unter Angabe der Organe, in denen sie gefunden sind, und mit Beilägung der Litteraturquellen*. Hannov. 1878. 8°. — *Nachtrag hierzu, die Jahre 1878—1888 umfassend*. Hannov. 1888.
- Cobbold, T. Sp. *Parasites, a treatise on the entozoa of man and animals, including some account of the entozoa*. London 1879. 8°.
- Leuckart, R. *Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten*. 2. Aufl. Leipzig 1879 bis jetzt — erschienen sind die Protozoen, Cestodes, Trematodes und Hirudine (fortges. von Brandes).
- Bütschli, O. *Protozoa in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs* (Bd. I.) Leipz. 1880 - 1889. 8° mit 79 Taf.
- Braun, M. *Trematodes in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs*. (Bd. IV. 1. Leipz. 1879 - 1893. 8° mit 33 Taf. (die ersten 13, die Geschichte der Würmer bis 1830 behandelnden Bogen sind von H. Pagenstecher bearbeitet).
- Zürrn, F. A. *Die thierischen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haus-säugethiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung*. 2. Aufl. Weimar 1882. 8° mit 4 Taf.
- Cobbold, T. Sp. *Human parasites, a manual of reference to all the known species of entozoa and ectozoa*. London 1882. 8°.
- Küchenmeister, F. und F. A. Zürrn. *Die Parasiten des Menschen*. 2. Auflage. Leipzig [1888]. 8° mit 15 Taf.
- Blanchard, R. *Traité de Zoologie médicale*. I. Paris 1889. II. 1890. 8°.
- Neumann, L. G. *Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques*. 2e édit. Paris 1892. 8°. Revidierte englische Ausgabe. London 1905.

- Looss, A. Schmarötzerthum in der Thierwelt. Leipzig 1892. 8°.
- Railliet, A. Traité de zoologie médicale et agricole. 2^e édit. I. Paris 1893. 8°.
- Parona, C. L'elmintologia italiana da' suoi primi tempi all' anno 1890. Genova 1894. Lex. 8°.
- Braun, M. Cestodes in Bronn's Klass. u. Ordu. d. Thierreichs. (Bd. IV. 2.) Leipzig 1894—1900. 8° mit 24 Taf.
- Mosler, F. und E. Peiper. Thier. Parasit. (Spec. Path. u. Ther. v. H. Nothnagel. Bd. VI.) Wien 1894. 8° mit 124 Abb.
- Laveran et R. Blanchard. Les hématozoaires de l'homme et des anim. Paris 1895. 12° avec 30 fig.
- Sluiter, C. R. De dielr. paras. v. d. mensch en van onze huisdier. Haag 1895. 8°.
- Blanchard, R. Malad. parasit., paras. animaux, paras. végét. à l'exclus. des bactér. (Traité de pathol. gén. de Ch. Bouchard T. II.) Paris 1895. 8° avec 70 fig.
- Huber, J. Ch. Bibliographie der klin. Helminthol. München 1895. 8° mit Suppl. 1898 und fortges. als Bibl. d. klin. Entomol. München 1899—1900.
- Moniez, R. Traité de parasitol. anim. et végét. appl. à la médecine. Paris 1896. 8° avec 116 fig.
- Weichselbaum. Parasitologie. (Weil's Handb. d. Hyg. 36 Lief.) Jena 1898. 8° mit 78 Abb.
- Kracmer, A. Die thierischen Schmarotzer des Auges (Gräfe und Sämisch's Handb. d. ges. Augenheilk. 10. und 11. Lief.). Leipzig 1899. 8° mit 16 Abb.
- Cholodkowsky, N. A. Icones helm. hominis (Russ.). St. Petersburg 1898/99. Fol. (Atlas mit 15 Taf.)
- Perroncito, E. I parassiti dell' uomo e degli animali utili e le più comuni malattie da essi prodotti. II^a ed. Milano 1902. 8°. con 276 fig. e 25 tav.
- Stiles, Ch. W. und A. Hassall. Index-catalogue of medical and veterinary Zoology. Wash. 1902 — [im Erscheinen begriffen]. (U. S. Dep. of agric. Ruv. of anim. ind. Bull. Nr. 39).
- Neveu-Lemaire, M. Précis de parasitologie humaine, parasites végétaux et animaux. 3^e édit. Paris 1905.
- Hofer, B. Handbuch der Fischkrankheiten. München 1904. 8°. 18 Taf. 222 Abb.
- Guiart, J. et L. Grimbert. Précis de Diagnostic chimique, microscopique et parasitologique. Paris 1906. avec 500 fig.

Zeitschriften:

Ausser den zoologischen und medicinischen Journalen und Zeitschriften kommen in Betracht:

- Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, in Verbindung mit R. Leuckart und Loeffler (jetzt in Verbindung mit Loeffler, Pfeiffer und Braun) herausgeg. von O. Uhlworm (seit 1887); jährl. 2 Bd.; seit 1895 (Bd. XVII) zwei Abtheilungen (1. Abth. Med.-Hyg. Bact. und thier. Parasitenk., 2. Abth. Allg., landw.-technol. Bact., Gährungsphys., Pflanzenpath. und Pflanzenschutz); seit 1896 (Bd. XIX) erweitert zum Centralbl. für Bact., Parasit. und Infectiouskrankh.; seit 1902 erscheint die 1. Abth. in je 2 Bänden (Referate und Originale).
- Archives de parasitologie par Raph. Blanchard seit 1898 in Paris erscheinend (alle 3 Monate ein Heft, 4 Hefte ein Band).

Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Hausthiere, hrsg. von R. Ostertag, E. Joest u. K. Wolffhügel, Berlin. (seit 1905).

Von Wichtigkeit auch für den Arzt ist:

Ostertag, R. Handbuch der Fleischbeschau. V. Aufl. mit 265 Abb. Stuttgart 1904.

Stiles, Ch. W. The international code of zoological nomenclature as applied to medicine (Hyg. labor. Bull. Nr. 24. Washingt. 1905)

Laloy, L. Parasitisme et mutualisme dans la nature. Paris 1906. 284 pag. 8°. 82 fig.

Die tierischen Parasiten des Menschen.

Der Mensch gehört zu denjenigen Organismen, bei dem eine sehr grosse Zahl von Parasiten die Bedingungen für ihre Existenz findet: Protozoen, Plathelminthen, Nematoden, Acanthocephalen, Hirudineen und eine ganze Schar von Arthropoden, Arachnoideen sowohl wie Insecten, stellen Vertreter zu den Parasiten des Menschen. Vorzugsweise leben dieselben auf der äusseren Körperoberfläche und im Darm mit seinen Anhängen; doch sind andere Organe und Organsysteme nicht ganz frei von fremden Gästen — wir kennen Parasiten in den Knochen, im Blutgefässsystem, im Gehirn, in der Musculatur, im Excretions- und Genitalapparat und in den Sinnesorganen.

Wenn es nun auch möglich ist, in gewissem Sinne praktisch sein kann, die Parasiten des Menschen nach ihrem Sitz zusammenzustellen und abzuhandeln (Hautparasiten, Darmparasiten etc.), so wird damit doch zweifellos die Schilderung derselben Parasiten, resp. ihrer Entwicklungsstadien, die gewöhnlich in verschiedenen Organen leben, auseinander gerissen, worunter eine Darstellung, die es weniger mit den lokalen Störungen, als mit der Naturgeschichte der Parasiten zu tun hat, nur leidet; ich ziehe es daher vor, die Parasiten des Menschen in systematischer Reihenfolge zu schildern und bei den einzelnen Arten die verschiedenen Wohnsitze am Menschen anzugeben.

A. Protozoa, Urtiere.

Alle tierischen Organismen, die sich während ihres ganzen Lebens nicht über das einzellige Stadium erheben oder einfache Kolonien gleichartiger, einzelliger Tiere sind, vereinigt man als *Protozoa* zu dem einfachsten Tiertypus. Alle Lebensäusserungen dieser niedersten Tiere werden von ihrer Leibessubstanz, dem Protoplasma (Sarcode) ausgeführt; innerhalb desselben bilden sich oft besondere Teile für besondere Leistungen heraus, wodurch aber niemals der Rahmen einer Zelle überschritten wird; diese integrierenden Bestandteile der Zelle nennt man **Zellorgane** oder **Organellen**.

Das lebende Protoplasma erscheint als leicht körnig getrübbte, zähflüssige Substanz, die in der Regel da, wo sie nicht von starren Hüllbildungen oder Skeleten umgeben ist, deutlich eine Art der Bewegung zeigt, die man als amoeboide bezeichnet: in grösserer oder geringerer Anzahl werden je nach den Arten verschieden gestaltete Fortsätze, die Pseudopodien, entsendet und wieder eingezogen, mit Hilfe deren solche Wesen sich auf der Unterlage gleitend, fast könnte man sagen fliegend fortbewegen. Die meisten Protozoen lassen zwei schon durch das Aussehen und auch durch die Struktur verschiedene Plasmanschichten erkennen, das oberflächlich gelegene, zähflüssige und ganz hyaline Ectosark oder Ectoplasma und das von ersterem allseitig umhüllte, flüssigere und stets körnchenreiche Endosark (Endoplasma). Die beiden Schichten funktionieren verschieden: während die Bewegungen in erster Linie vom Ectosark ausgehen, dieses auch zweifellos bei der Atmung, Nahrungsaufnahme und bei Abscheidungen nach aussen zuerst beteiligt ist, besorgt das Endosark, das bei manchen Formen (*Radiolarien*) vom Ectosark durch eine Membran (Centralkapsel) getrennt ist, die Verdauung der aufgenommenen Nahrung.

An diese Verteilung der Leistungen auf verschiedene Plasmanschichten knüpft dann die Ausbildung besonderer Zellorgane an — so das Auftreten der Cilien (Wimpern), Flagellen (Geisseln), Saugröhrchen (bei den *Suctorien*), ferner der Myophane, streifig differenzierter, besonders contractiler Teile des Ectosarks bei Infusorien und Gregarien; in vielen Fällen (*Flagellata*, *Ciliata*) bildet sich auch eine Stelle zur Aufnahme der Nahrung aus (Mundstelle, Cytostom), an welche sich nicht selten eine gerade oder gebogen verlaufende, gelegentlich durch Leisten gestützte Spalte (Cytopharynx) anschliesst, durch welche die Nahrung in das Endosark gelangt; die unverdaulichen Reste werden dann entweder durch die Mundstelle oder eine besondere Afterstelle (Cytopyge) nach aussen gestossen. In seltenen Fällen bilden sich sogar Licht empfindende Organe, sogenannte Pigment- oder Augenflecke aus (*Euglenen*). Im Endosark, das bei den Infusorien langsam eirculiert, treten sehr häufig um die einzelnen Nahrungsballen Flüssigkeitsansammlungen (Nahrungsvacuolen) auf, in denen unter Wirkung besonderer Stoffe (Fermente) die Nahrung verdaut wird. Vielfach, schon bei niedersten Protozoen, sammeln sich die auszuscheidenden Flüssigkeiten in einer, selten mehreren „contractilen Vacuolen“ an, welche ganz regelmässig und in bestimmter Abhängigkeit von der Temperatur des umgebenden Mediums ihren Inhalt nach aussen entleeren. Bei manchen Infusorien schliesst sich an die meist einen bestimmten Platz einnehmende contractile Vacuole eine kanalartige Lücke im Plasma, eine Art Ausführungsgang an, wie auch nicht selten präformierte Zufuhrstrassen zu diesen Zellorganen hinführen.

Sehr häufig kommt es zur Ablagerung verschiedener Substanzen im Endosark, Fettkörnchen, Öltropfen, Pigmentkörnchen, Gasblasen, Kristalle, oder zur Abscheidung von festeren Gerüstsubstanzen auf oder im Ectosark; hierher gehören die bei Sporozoen und Infusorien auftretenden Cuticulae, die meist kalkigen, ein- oder vielkammerigen Gehäuse der *Foraminifera*, die kieseligen, sehr zierlichen Skelete der *Radiolarien* und die chitinösen Gehäuse mancher Flagellaten und Infusorien u. a. m. Manche Formen benutzen auch Fremdkörper der Umgebung, Sandkörnchen und dergleichen, zum Gehäusebau.

Die Nahrung besteht meist aus kleinen Organismen tierischer oder pflanzlicher Natur und aus organischem Detritus; sie wird gewöhnlich in toto in das Endosark eingeführt; dagegen saugen die Suctorien mit ihren Saugröhrchen die Beute aus. Auch viele parasitische Arten nehmen feste Nahrung aus den Organen auf, in denen sie leben, andere ernähren sich jedoch auf endosmotischem Wege.

Überall ist wenigstens ein Kern (*Nucleus*) vorhanden; zwar wird noch immer an der Existenz kernloser Protozoen, der sogenannten *Monera* festgehalten, aber ein Teil dieser hat sich bereits als mit Kernen versehen herausgestellt und für die anderen wird der Nachweis von Kernen nicht ausbleiben. Sehr häufig steigt die Zahl der Kerne ganz bedeutend, doch entstehen die vielkernigen Zustände immer aus einkernigen durch fortschreitende Teilung des ursprünglichen Kerns. Bei den Infusorien ist meist neben einem grösseren Haupt-, Gross-, Stoffwechselkern (*Macronucleus*) noch ein kleinerer Neben- oder Ersatzkern (*Micronucleus*) vorhanden. Dieser Dualismus des Kernapparates ist allgemein verbreitet, tritt jedoch gewöhnlich erst bei der Vermehrung in Erscheinung¹⁾.

Gestalt und Bau der Kerne wechseln sehr bei verschiedenen Arten; neben kugeligen oder ovalen Kernen kommen langgestreckte, nierenförmige oder auch verästelte Kerne vor, neben bläschenförmigen mit deutlichem Nucleolus, gelegentlich auch mit Kerngerüst treffen wir vielfach auch homogene und festere Bildungen. Stets unterscheiden sich die Kerne durch ihre Reaktionen besonders gegen gewisse Farbstoffe vom Protoplasma.

Bei vielen Protozoen kommt neben und nach aussen vom Kern eine dichtere oder in Fäden aufgelöste Masse (*Chromidialapparat*) vor, die in ihrer Färbbarkeit der Kernsubstanz gleicht und aus dem Kern entsteht bzw. zu einem solchen sich wieder umbilden kann. Nach der Lehre vom Dualismus des Kernapparates der Protozoen sind auch unter den Chromidien zwei Sorten zu unterscheiden: solche, die aus dem vegetativen Kern (*Macronucleus*) stammen (*Chromidien* i. e. S.) und solche, die aus dem Reproduktionskern (*Micronucleus*) hervorgehen (*Sporetien*). Erstere sind mitsamt dem Stoffwechselkern dem schliesslichen Untergang geweiht²⁾.

Der Kern spielt im Leben der einzelligen Organismen die gleiche Rolle wie in den Zellen der Metazoen und Metaphyten; er scheint alle Lebensvorgänge oder wenigstens die meisten in bestimmter Weise zu beeinflussen, so die Bewegung, die Regeneration, das Wachstum überhaupt, anscheinend auch die Verdauung; seinen Haupteinfluss übt er aber bei der Vermehrung der Zellen aus, da diese wohl immer vom Kern eingeleitet wird.

Die Vermehrung der Protozoen geschieht auf dem Wege der Teilung oder der von ihr abzuleitenden Knospung. Bei der Teilung, der die Kernteilung auf direkte oder indirekte (mitotische) Weise vorausgeht, zerfällt der Leib in zwei oder auch mehrere, selbst sehr viele Teilstücke; dabei geht die ganze Leibes substanz in die Nachkommen auf oder es bleibt ein Restkörper übrig, der sich nicht weiter teilt und schliesslich zugrunde geht. Bei der zur Knospung modifizierten Teilung tritt gewöhnlich eine grössere Zahl von Knospen, sei es auf der äusseren Oberfläche oder im Inneren des Tieres auf. Wo Teilungen oder Knospungen rasch aufeinander folgen, ohne dass die Teilstücke sich gleich nach ihrem Auftreten trennen, kommt es zur Ausbildung sehr zahlreicher, den Muttertieren unähnlicher Produkte, die man Schwärmer resp. Sporen nennt. Unvollständig ausgeführte Teilungen führen zur Ausbildung von Kolonien, Protozoenstöcken.

¹⁾ Vergl. Schaudinn, Fr. Neuere Forsch. üb. d. Befrucht. bei Protoz. (Verh. d. D. Zool. Ges. Breslau. 1905 p. 16) und die dort angegebene Literatur.

²⁾ Goldschmidt, R. Die Chromidien der Protozoen. (Arch. f. Protistenkunde. V. 1905. p. 126).

Vielfach findet vor der Teilung eine Encystierung¹⁾ statt; auch treten vielleicht bei allen Urtieren geschlechtliche Vorgänge als Verbindung zweier gleicher (Isogamie) oder ungleicher Individuen (Anisogamie) auf; in letzterem Falle besteht ein sexueller Dimorphismus, Ausbildung von Männchen (Microgameten oder Zoosporen) und Weibchen (Macrogameten oder Oosporen). Die Verbindung kann dauernd sein (Copulation) und ist dann der Befruchtung des Eies durch ein Spermatozoon gleichzusetzen, oder sie ist vorübergehend (Conjugation); nach stattgehabtem Austausch von Kernteilen trennen sich die Paarlinge wieder, um sich selbständig zu vermehren. Damit kommt ein Generationswechsel zustande, indem mehrere Vermehrungsweisen sich bei einer und derselben Art kombinieren und eine derselben immer nur an die Conjugation resp. Copulation anschliesst.

Die Protozoen bewohnen das süsse wie salzige Wasser, finden sich an sehr feuchten Stellen auch auf dem Lande und als Parasiten namentlich bei Tieren.

System der Protozoa.

- I. Kl. Rhizopoda (Sarcodina): Protozoen, deren Leibessubstanz Pseudopodien bildet; meist befähigt zur Ausbildung chitinöser, kieselig oder kalkiger Gehäuse resp. Skelete, die jedoch den Pseudopodien Austritt an der ganzen Peripherie oder an bestimmten Stellen gewähren; mit einem oder zahlreichen Kernen.
 1. Ordn. Amoebina (Lobosa); nackt oder mit einfacher, mitunter aus Fremdkörpern gebildeter Schale; Pseudopodien lappig oder fingerförmig; contractile Vacuole vorhanden; meist nur ein Kern; im süssen und salzigen Wasser, in Erde oder auch parasitisch lebend.
 2. Ordn. Foraminifera (Reticularia); meist mit kalkiger, gewöhnlich vielkammeriger Schale, die an der ganzen Peripherie oder nur an der Mündung die Pseudopodien austreten lässt; letztere fadenförmig und oft anastomosierend; contractile Vacuole fehlt; Kerne meist in Mehrzahl vorhanden; marin.
 3. Ordn. Heliozoa; nackt oder mit chitinösem resp. mit einfachem radiär gestelltem Kieselskelet, Pseudopodien radiär stehend, fadenförmig, gewöhnlich durch festere Achsenfäden gestützt, nicht zur Anastomosensbildung neigend; contractile Vacuole vorhanden; Kerne in der Ein- oder Mehrzahl; Süsswasserbewohner.
 4. Ordn. Radiolaria; Leib mit radiär gestellten, fadenförmigen Pseudopodien und mit den bzw. die Kerne beigender Centralkapsel; Skelet fast immer vorhanden, kieselig, aus radiär oder tangential stehenden Stücken resp. Gitterschalen bestehend; contractile Vacuole fehlt, dagegen sind stets blasige Vacuolen in der peripheren Sarcode vorhanden; marin.
- II. Kl. Flagellata (Mastigophora); Protozoen mit einer oder mehreren langen Geisseln, die zur Fortbewegung und zum Herbeischaffen der Nahrung, bei festsitzenden Formen nur zu letzterem Zweck dienen; Cytostom oft, contrac-

¹⁾ Ganz unabhängig von der Vermehrung schützen sich viele Protozoen durch Encystierung vor dem Tode, wenn die von ihnen besetzten Gewässer austrocknen; in diesem Zustande können sie dann vom Winde über weite Strecken fortgetragen werden.

tile Vacuole regelmässig vorhanden; nackt oder mit Schalen und Gehäusen; Kern in der Einzahl oder in Stoffwechsel- und Ersatzkern zerfallen. Im süßen und salzigen Wasser und auch parasitisch lebend.

Die Klasse zerfällt in mehrere Unterklassen resp. Ordnungen, von denen hier nur die Euflagellaten mit den Monadinen und Polymastigoden interessieren.

- III. Kl. **Sporozoa**; nur parasitisch in Zellen, Geweben oder Hohlorganen anderer Tiere lebende Protozoen, die auf osmotische Aufnahme flüssiger Nahrung angewiesen sind; Körperoberfläche mit einer ectoplasmatischen Schicht resp. einer Cuticula bedeckt, im ausgebildeten Zustande ohne Wimpern, sehr selten mit Pseudopodien; Geisseln kommen, wenn überhaupt, so nur bei den männlichen Fortpflanzungsindividuen vor; Leibessubstanz mit einem oder zahlreichen Kernen, ohne contractile Vacuole. Die nicht überall bekannte Vermehrung vor der Befruchtung dient zur weiteren Infektion des Trägers, die nach der Befruchtung gebildeten, meist beschalteten Sporen zur Infektion anderer Wirte.

1. Unterkl. **Telosporidia** (Cytosporidia); gewöhnlich von konstanter Körpergestalt, selten amoeboïd; im erwachsenen Zustande stets einkernig; in den Anfangsstadien intracellulär lebend; Sporulation an das Ende des Lebens verlegt.

1. Ordn. **Gregarinaria**; Körper von konstanter, meist langgestreckter Gestalt, von einer Cuticula umgeben; in der Jugend intracellulär, erwachsen in Darm- oder Leibeshöhle wirbelloser Tiere, besonders der Arthropoden lebend und als Darmparasiten mit Haftorganen versehen. Befruchtung meist isogam; Sporen beschalt, ohne Polkörperchen, meist mehrere Keimlinge (Sporozoiten) enthaltend. Ohne Generations- und Wirtswechsel.

2. Ordn. **Coccidiaria** (Coccidiomorpha), Körper von konstanter, kugelig oder ovaler Gestalt, ohne Cuticula; intracellulär, nicht frei beweglich in Körperhöhlen lebend; Befruchtung anisogam; Sporen beschalt, ohne Polkörperchen, meist mit mehreren Sporozoiten. Mit Generations-, aber ohne Wirtswechsel.

3. Ordn. **Haemosporidia**, Schmarotzer der Blutkörperchen der Wirbeltiere, sich amöboïd bewegend; Befruchtung anisogam; mit Generations- und Wirtswechsel; Sporen nackt.

2. Unterkl. **Neosporidia**; im erwachsenen Zustande vielkernig, Körpergestalt sehr verschieden; Sporulation beginnt vor beendetem Wachstum.

1. Ordn. **Myxosporidia**; Sporen beschalt, mit oder ohne Schwanzanhang, mit zwei, sehr selten mit vier Polkapseln; frei in Hohlorganen (Gallen-, Harnblase), besonders aber im Bindegewebe vorzugsweise bei Fischen lebend.

2. Ordn. **Microsporidia**; Sporen beschalt, ungeschwänzt, mit einer Polkapsel; besonders bei Arthropoden in den Körpergeweben lebend.

3. Ordn. **Sarcosporidia**, meist langgestreckte Schmarotzer der Muskelfasern amnioter Wirbeltiere, selten auch im Bindegewebe vorkommend; Sporen nackt, ohne Polkörper (?), nieren- oder sichelförmig.

4. Ordn. **Haplosporidia**, eine noch wenig erforschte Gruppe, deren vorzugsweise in der Leibeshöhle niederer Tiere lebende Vertreter beschaltete Sporen oder nackte Sporozoiten bilden.

- IV. Kl. Infusoria (Ciliata); Körper meist formbeständig, mit Wimpern, contractiler Vacuole, meist auch mit Cytostom, fast immer mit Macro- und Micro-nucleus; frei im Wasser und auch parasitisch lebend.

Die zwar nicht natürlichen, aber zur Unterscheidung bequemen Ordnungen: Holotricha, Heterotricha, Hypotricha und Peritricha sind nach der Anordnung der Wimpern gebildet.

- V. Kl. Suctorio, Körper mit Saugröhrchen, contractiler Vacuole, Macro- und Micro-nucleus, ohne Cytostom. Gewöhnlich als Raumparasiten an Tieren des Wassers festsitzend, doch auch an Pflanzen; Jugendstadien bewimpert und nicht selten als Schmarotzer in Infusorien lebend.

1. Klasse. *Rhizopoda*.

1. Ordn. *Amoebina*.

A. Die Darmamöben des Menschen.

Die erste Mitteilung vom Vorkommen amöbenartiger Organismen im Darm des Menschen bzw. in Darmentleerungen rühren von Lambl her, doch bleibt der Fall unsicher, da auch das Vorkommen beschalter Amöbinen des süßen Wassers (Arcellen, Difflogien) gemeldet wird. Bei Affektionen des Dickdarms fund Lewis 1870 zu Kalkutta Amöben und ein Jahr darauf meldet Cunningham von ebendaher, unter 100 untersuchten Dejektionen Cholerakranker 18mal farblose, sich amöboid bewegende Gebilde beobachtet zu haben, die sich encystieren und durch Teilung vermehren; die Teilstücke sollen sich trennen, aber auch im Zusammenhang bleiben können; contractile Vacuolen wurden nicht bemerkt. Auch bei einfacher Diarrhöe traten dieselben Körper auf (28mal unter 100 Fällen).

Grösseres Aufsehen erregte jedoch der Fall von Lösch, der einen 24jährigen, aus dem Gouvernement Archangel stammenden Bauern betraf, der mit ruhrartigen Erscheinungen in die Eichwaldsche Klinik zu St. Petersburg aufgenommen wurde. In den Blut und Eiter enthaltenden Abgängen fand Lösch sehr zahlreiche Amöben, die in der Ruhe 0,020 bis 0,035 mm massen, im Zustande der Bewegung sich bis auf 0,060 mm strecken konnten (Fig. 1). Die Bewegungen waren langsam, die Pseudopodien traten meist nur in der Einzahl auf und hoben sich, weil ganz hyalin, von dem stark granulierten Plasma, das einen kugeligen Kern von 0,005–0,007 mm Durchmesser einschloss, deutlich ab. Vacuolen waren in der Ein- oder Mehrzahl vorhanden, jedoch ohne Kontraktionserscheinungen. Chininklistiere hatten insofern Erfolg, als darauf die Amöben aus den Stuhlgängen verschwanden und damit auch die

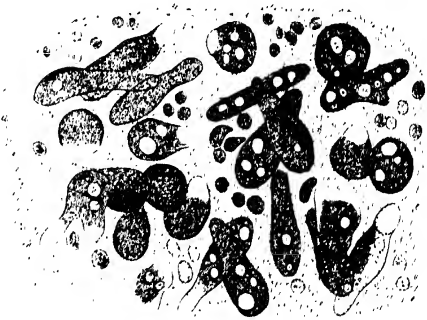


Fig. 1. *Amoeba coli* Lösch im Darmschleim mit Blut- und Eiterkörperchen. (Nach Lösch.)

Diarrhöe nachliess. Vier Monate nach der Aufnahme starb der Patient an den Folgen einer intercurrenten Pneumonie. Bei der Autopsie fand sich eine Verschwärung des Dickdarmes, besonders in den unteren Partien, die Lössch in Zusammenhang mit den Amöben brachte und zwar mit auf Grund von Experimenten, welche an vier Hunden durch Injektion frischer Stuhlgänge (per os et anum) angestellt wurden. Acht Tage nach der letzten Injektion wurden bei einem dieser Hunde zahlreiche Amöben im Kot gefunden; 18 Tage nach der Infektion wurde das Tier getötet; die Schleimhaut des Rectums war entzündet, mit blutigem Schleim bedeckt und an drei Stellen ulceriert; sowohl im Eiter der Geschwüre, wie im Schleim fanden sich massenhaft Amöben. Die drei anderen Hunde blieben gesund. Aus diesen Beobachtungen folgerte Lössch, dass die von ihm *Amoeba coli* genannte Art nicht als Krankheitserreger angesehen werden könne, wohl aber imstande sei, eine bestehende Dickdarmerkrankung zu steigern oder wenigstens nicht zum Abheilen gelangen zu lassen.

In den Stuhlgängen Gesunder wie an Diarrhöe Leidender fand B. Grassi an verschiedenen Orten Norditaliens Amöben, ähnlich den Lössch'schen, recht häufig, so dass an eine Pathogenität nicht wohl gedacht werden konnte. Normand, damals Schiffsarzt in Hongkong, beobachtete bei zwei an Colitis leidenden Personen der Besatzung enorme Mengen von Amöben in den Dejektionen.

Weitere Untersuchungen, die wegen ihrer grossen Zahl nicht einzeln angeführt werden können, lehrten nicht nur eine sehr weite Verbreitung der Darmamöben des Menschen, sondern wiesen mit grösserer Sicherheit auf ihre Bedeutung als Erreger der Ruhr (Dysenterie) hin. Die im Jahre 1883 zur Erforschung der Cholera nach Ägypten und Indien deutscherseits entsandte Kommission, die den Cholerabacillus entdeckte, sammelte auch Erfahrungen in bezug auf die Ruhr. R. Koch fand nämlich bei fünf Fällen von Dysenterie, die in Alexandrien zur Sektion kamen - mit Ausnahme eines Falles, bei dem die Dickdarmgeschwüre bereits vernarbt oder der Vernarbung nahe waren - im Grunde der Geschwüre (auf Schnitten) neben Bakterien Amöben, obgleich solche vorher bei Untersuchung der Dejektionen regelmässig vermisst worden waren. Hierdurch angeregt, setzte Kartulis, der amöbenähnliche Körper in den Entleerungen Darmkranker zu Alexandrien gefunden hatte, seine Untersuchungen fort; die Erfahrungen, die an mehr als 500 Fällen gewonnen wurden, liessen die Lehre aufkommen, dass die typische Dysenterie von Amöben verursacht wird, ebenso die hierbei häufig auftretenden Leberabscesse. Kartulis stützte sich nicht nur auf das nur bei Dysenterie.



Fig. 2. Encystierte Darmamöben in Vermehrung begriffen (nach B. Grassi).

nicht bei anderen Darmerkrankungen, beobachtete regelmässige Auftreten von Amöben im Stuhl, auf das Auffinden der Parasiten in den Dickdarmgeschwüren und dem Eiter der Leberabscesse, sondern auch auf Experimente, zu denen er Katzen benützte.

Diese lassen sich durch Injektionen amöbenhaltiger Stuhlgänge von Ruhrkranken (per anum) infizieren und die Infektion gelang schliesslich auch bei Benützung amöbenhaltigen, aber bakterienfreien Eiters aus Leberabscessen. Wenn man sich auch sagen musste, dass die Infektion des Menschen mit der *Amoeba coli*, wie die Dysenterie-Amöben meist bezeichnet wurden, nicht per anum, sondern per os erfolge, so schien hierin um so weniger eine Schwierigkeit zu liegen, als encystierte Dauerzustände von Protozoen längst bekannt waren, auch für Darmamöben bekannt wurden (Fig. 2) und mit solchen Stadien schliesslich auch die Infektion des Menschen (Calandruccio) und von Katzen (Quincke

und Roos) gelang. Innerhalb des Darmes schienen die eingeführten Amöben sich durch Teilung zu vermehren (Harris).

Die Lehre, der sich verschiedene andere Autoren auf Grund eigener Beobachtungen anschlossen, fand jedoch auch Widerspruch; so wurde festgestellt, dass nicht überall, wo Dysenterie endemisch auftritt, Amöben bei den Patienten gefunden werden oder doch sehr viel seltener sind, als man erwarten sollte, dass sie ferner bei den verschiedensten Darmerkrankungen, infektiösen wie nicht-infektiösen Charakters vorkommen und selbst bei ganz gesunden Personen nicht fehlen. Weiterhin wurde den Infektionsversuchen an Tieren aus verschiedenen Gründen Beweiskraft abgesprochen und endlich als Erreger der typischen Dysenterie ein Bacterium gefunden, für dessen spezifische Rolle auch die Agglutination sprach, welche das Blutserum der an Ruhr Erkrankten oder von ihr Genesenen, nicht aber das Serum Gesunder an ihnen bewirkt. Demnach scheidet die bacilläre Ruhr hier aus; es kam schliesslich darauf an, festzustellen, ob es eine spezifische Amöbenenteritis (Amöbendysenterie, Amöbiasis nach Musgrave) gibt.

Diese Frage darf als in positivem Sinne entschieden angesehen werden; sie hängt aufs innigste mit einer anderen zusammen, ob nicht mehrere Arten von Darmamöben vorkommen. An diese Möglichkeit ist schon früher gedacht worden. R. Blanchard unterschied neben der *Amoeba coli* Lösch noch eine *Amoeba intestinalis* und bezeichnete damit die grossen, in der ersten Mitteilung von Kartulis beschriebenen Amöben; später gab er allerdings diese Unterscheidung auf. Councilman und Laflaur halten die *Amoeba coli* Lösch für die Dysenterieamöbe und taufen die Art in *Amoeba dysenteriae* um. Die gleiche Bezeichnung wenden Kruse und Pasquale an, reservieren aber den alten Namen *Amoeba coli* Lösch für die nicht infektiöse Art. Drei Arten nehmen Quincke und Roos an: eine kleinere (0.025 mm), feingranulierte, für Menschen und Katzen pathogene Art (*Amoeba coli* Lösch), eine grössere (0.040 mm), grobgranulierte, für den Menschen, nicht jedoch für Katzen pathogene Art (*Amoeba coli mitis*) und eine ebenso erscheinende, aber weder für Mensch noch Katze pathogene Art (*Amoeba intestini vulgaris*). Noch weiter gehen Celli und Fiocca, sie unterscheiden:

1. *Amoeba lobosa* mit var. *guttula* (= *Amoeba guttula* Duj.), var. *oblonga* (= *Am. oblonga* Schm.) und var. *coli* (= *Am. coli* Lösch);
2. *Amoeba spinosa* n. sp. in der Scheide, sowie im diarrhöe- und dysenteriekranken Menschendarm;
3. *Amoeba diaphana* n. sp. im Menschendarm bei Dysenterie;
4. *Amoeba vermicularis* Weiss in der Scheide und bei Dysenterie und
5. *Amoeba reticularis* n. sp. bei Dysenterie.

Zwei Arten unterscheidet Shiga, eine grössere pathogene mit lebhafterer Bewegung und eine kleine harmlose Art mit träger Bewegung. Von zwei Varietäten spricht Bowman, von zwei Arten Strong und Musgrave, der pathogenen *Amoeba dysenteriae* und der nicht pathogenen *Amoeba coli*, von mindestens zwei Arten Jäger. Im Jahre darauf erschien eine Arbeit von Schaudinn, die einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. Sie knüpft an die von Casagrandi und Barbagallo erfolgte Aufstellung eines besonderen Genus (*Entamoeba*) für Darmamöben des Menschen an und löst vorläufig — die verworrene Nomenclatur so, dass der alte Name „*coli*“ für die harmlose Darmamöbe des Menschen beibehalten¹⁾, die pathogene Art dagegen *Entamoeba histolytica* genannt wird.

¹⁾ Kruse (Der jetzige Stand der Dysenterief Frage [Dtsche. Aerzte-Ztg. 1902. p. 25]) bestätigt die schon früher gemachte Erfahrung, dass sich auch die harm-

1. *Entamoeba coli* (Lösch 1875) emend. Schaudinn 1903.

Syn. *Amoeba coli* Lösch 1875. — *Entamoeba hominis* Casagr. et Barbag. 1897.

Grösse nach Lösch 0,026—0,030 mm und darüber, nach Grassi 0,008—0,022, nach Schuberg 0,012—0,026. Eine Sonderung der Leibessubstanz in Ecto- und Endosark wird nur bei der Bewegung wahrgenommen, indem die meist nur in der Einzahl auftretenden, breiten und am Ende abgerundeten Pseudopodien hyalin sind, der übrige Körper granuliert bleibt. Das Ectosark ist schwächer lichtbrechend als der übrige Weichkörper, auch stets schwächer färbbar (Fig. 1).

Kern bläschenförmig, in der Ruhe kugelig (0,005—0,007 mm) mit derber Kernmembran; im Zentrum ein oder mehrere aus Platin und Chromatin gebildete kleine Kernkörperchen, das übrige Chromatin in Gestalt feiner Körnchen dem achromatischen Netzwerk angelagert, besonders dicht an der Kernmembran.

Entamoeba coli lebt als Commensale im oberen Teil des Dickdarmes, wo die Faeces noch eine breiige Konsistenz besitzen; mit ihrer weiter unten stattfindenden Eindickung und Änderung in der Reaktion sterben die Parasiten ab oder bilden, wenn sie im richtigen Stadium sich befinden, Dauercysten. Im normalen Stuhlgang sind daher höchstens Cysten zu finden, die Grassi (Fig. 2) zuerst gesehen hat; leichte Laxantia oder mit vermehrter Peristaltik einhergehende Darmerkrankungen irgend welcher Art schaffen jedoch die Amöben auch im uneingekapselten Zustande heraus, vorausgesetzt, dass die untersuchte Person überhaupt Darmamöben besitzt. Ihre Häufigkeit wechselt lokal; so fand Schaudinn in Ostpreussen 50%, in Berlin 20% und im österreichischen Küstenlande ca. 66% der untersuchten Personen mit der harmlosen Darmamöbe behaftet.

Die Infektion erfolgt durch Aufnahme von Cysten, wie auch von Schaudinn erprobt worden ist. Wirksam sind jedoch nur Cysten mit 8 Kernen. Innerhalb des Darmes vermehren sich die Amöben sowohl durch einfache Teilung (ohne Mitose des Kernes) wie durch Schizogonie.

Bei letzterer sondert sich die chromatische Substanz des Kernes in acht Stücke, die nach Auflösung der Kernmembran in das Plasma rücken; entsprechend jedem Tochterkerne zerfällt dann letzteres in acht Tochterindividuen. Die Encystierung wird eingeleitet durch Abgabe von Flüssigkeiten und Ausstossen aller fremden Inhaltsgebilde; infolgedessen wird das Plasma der sich kugelig oder oval abrundenden Amöben ganz hell und durchsichtig. Auf der Oberfläche wird dann

lose Darmamöbe des Menschen in Katzen zur Ansiedelung bringen lässt, wenn man deren Darm vorher durch chemische Behandlung in einen Zustand der Entzündung versetzt hat.

eine ziemlich dicke und schwach lichtbrechende Gallertschicht abgeschieden und nun teilt sich der Kern durch eine primitive Mitose in zwei gleiche Tochterkerne, die nach entgegengesetzten Enden des Plasmakörpers bis zur Peripherie auseinanderücken und sich auflösen, indem sie ihr peripher gelegenes Chromatin an das Plasma abgeben; nur eine feinmaschige, gegen das Plasma undeutlich abgegrenzte Partie des Kerns bleibt übrig, aus der ein neuer, kleinerer und zuerst chromatinarmer Kern entsteht. Je nach dem Grade der Ausbildung der Gallert-hülle verläuft die Rekonstruktion der Kerne verschieden. Sie teilen sich darauf in primitiver, jedoch von der ersten etwas abweichenden Mitose; es liegen dann zwei Kernpaare an entgegengesetzten Polen des Plasma. Ein Kern jeder Gruppe teilt sich von neuem, der andere degeneriert (Reduktionskörper); es sind also wieder nur zwei Kernpaare vorhanden, von denen jedoch je einer wieder in einen Reduktionskörper übergeht — so bleiben schliesslich zwei Kerne übrig. Unterdessen ist die Gallert-hülle mehr und mehr geschwunden und an ihrer Stelle scheidet das sich noch stärker zusammenziehende Plasma dünne, feste und stärker lichtbrechende Hüllen ab.

Nun erfolgt ein merkwürdiger, nur im Sinne einer Copulation zu deutender Vorgang: die beiden Kerne rücken nach der Mitte und beginnen sich zu teilen (mitotisch); dabei schiebt sich der eine Spindelpol an dem von entgegengesetzter Seite kommenden vorbei, bis er auf die Höhe des entfernten gekommen ist; die Spindeln lagern sich parallel und die aus ihrer Teilung hervorgehenden beiden Tochterkernpaare rücken nach der Peripherie auseinander, wo sie zu je einem Gebilde verschmelzen. Das Plasma besitzt also wiederum nur zwei gegenständliche Kerne; ihre Bestandteile stammen aber nicht von je einem vorausgehenden Kern, sondern zur Hälfte von zweien. Endlich teilt sich jeder aus der Copulation entstandene Kern zweimal, die Cyste besitzt dann acht Kerne und ist damit fertig ausgebildet. Jedoch nur 10–20% der mit den Fäces entleerten Cysten hat diesen Entwicklungsgang durchgemacht; die meisten gehen vorher zugrunde. In alten, trockenen Fäces findet man nur achtkernige Cysten und nur diese vermitteln die Infektion: sie passieren fast den ganzen Darm und lassen acht kleine Amöben erst im Anfangsteil des Dickdarmes ausschlüpfen.

Diese überraschend verwickelten Vorgänge, von denen einzelne auch Casagrande und Barbagallo gesehen haben, stehen, wie beiläufig bemerkt sein mag, nicht isoliert da, worüber die Arbeiten von R. Hertwig, Schaudinn u. a. zu vergleichen sind.

2. *Entamoeba histolytica* Schaudinn 1903.

Syn. *Amoeba coli* autt. p. p., *Amoeba dysenteriae* autt. p. p.

Mittlere Grösse 0,025–0,030 mm, in mit Kochsalzlösung verdünnten Fäces bis auf 0,040 mm und darüber aufquellend. Sonderung der Leibessubstanz in ein stark lichtbrechendes, glasiges Ectosark und gekörntes Endosark auch in der Ruhe stets ausgesprochen, wemgleich ersteres nicht an allen Stellen der Peripherie gleich dick ist. Im Endosark meist zahlreiche Fremdkörper (Bakterien, Epithelien, weisse und rote Blutkörperchen etc., gelegentlich noch lebende Flagellaten des Darmes). Kern 0,004–0,006 mm, schwer zu erkennen, weil schwach lichtbrechend und chromatinarm; Gestalt

leicht alterierbar; gewöhnlich excentrisch, nicht selten ganz peripher an der Grenze der beiden Leibesanteile gelegen. Vacuolen bei ganz frischen Exemplaren nicht vorhanden, später aber auftretend.



Fig. 3. *Entamoeba histolytica* im Schleime eines dysenterischen Stuhlganges neben roten Blutkörperchen (nach Kovacs).

Die Entwicklungsgeschichte dieser Art, welche die von der typischen (bacillären) Ruhr zu unterscheidende Amöbenenteritis hervorruft, ist bis jetzt nicht so genau bekannt, wie die der *Entamoeba coli*. Bei Übertragung in Katzen (per anum) ruft sie ähnliche Erscheinungen wie beim Menschen hervor, bei letzterem ausserdem metastatische Leberabscesse, ausnahmsweise Lungen- und nach Kartulis auch Hirnabscesse. Nach Marchoux treten bei längerer Dauer der Krankheit Leberabscesse auch bei Katzen auf.

Im Dickdarm infizierter Katzen kriechen die Amöben auf dem Epithel herum, drängen hier und da die Epithelzellen auseinander, schieben sie auch ganz fort, treiben sie vor sich her und zwingen sich in die engsten Spalten. Sie dringen auch in die Drüsen ein, durch ihr Epithel hindurch in das Bindegewebe der Mucosa. Darm- wie Drüsenepithelien sterben unter dem Einfluss der Parasiten ab, werden abgestossen, zerfallen oder werden von den Amöben aufgenommen. Im Bindegewebe der Mucosa wandern die Amöben weiter, häufen sich oft an der Muscularis an, durchbrechen schliesslich aber auch diese und dringen in der Submucosa vor, anscheinend bei Katzen nicht so weit wie nach Kruse und Pasquale beim Menschen. Bei ihrer Wanderung gelangen die Parasiten auch in die Lymphfollikel der Darmwand, die stark anschwellen und zu vereitern beginnen; es kommt zu folliculären Abscessen und nach dem Durchbruch zu folliculären Geschwüren. Die erkrankten Schleimhautstellen sind stark hyperämisch, zahlreiche Hämorrhagien treten auf; auch dringen die Amöben nach Roos und Harris in die Blutgefässe ein (Fig. 4), was das Zustandekommen der metastatischen Abscesse erklärt¹⁾. Die ganze Submucosa ist an den erkrankten Stellen stark geschwollen und in der Nähe der Amöbenherde kleinzellig infiltriert. Aus diesen Befunden zieht Jürgens, dem wir gefolgt sind²⁾, den Schluss, dass die Amöben die Erreger der pathologisch-anatomisch wohl charakterisierten Enteritis der Katzen sind. Es ergibt sich das auch aus dem Ausfall der Infektionsversuche selbst, die zwar Erfahrungen früherer Autoren bestätigen, sich aber durch grosse Umsicht und Exaktheit auszeichnen, so dass hiergegen wie gegen andere neuere Experimente (Gross, Harris) nichts mehr einzuwenden übrig bleibt.

Das Impfmateriel stammte von an Amöbenenteritis in China erkrankten Soldaten, die im Garnisonlazarett I zu Berlin untergebracht waren; um jedoch

¹⁾ Lungenabscesse entstehen meist durch Übergreifen eines Leberabscesses durch das Zwerchfell nach dem rechten unteren Lungenlappen, mitunter aber auch durch direkte Überführung von Amöben mittelst des Blutstromes (Banting).

²⁾ Diese Befunde werden von Schaudinn (l. c.) durch Untersuchungen an Katzen und am Menschen bestätigt. Man vergl. auch Alfr. Gross, Marchoux, Woolley, P. G. and W. E. Musgrave, Harris, H. F. u. a.

von den Kranken unabhängig zu sein, wurde, nachdem die ersten Versuche an Katzen positiven Erfolg gehabt hatten, in der Folge die Übertragung von Katze zu Katze ausgeführt. Es gelang auch die von früheren Autoren angewendete Vernähung des Afters, die notwendig schien, um das Entleeren des per anum eingeführten Impfmateriales zu verhindern, ebenso zu vermeiden wie die Anwendung von Morphium und der Äthernarkose. Zu den Versuchen dienten 46 Katzen; 10 erhielten Stuhlproben mit beweglichen Amöben (von in China an Amöbenenteritis erkrankten Soldaten), 16 andere von durch Impfung krank gemachten Katzen — alle Tiere erkrankten und erlagen der Infektion. 5 Katzen erhielten Dejektionen von menschlicher Amöbenenteritis, in denen jedoch keine,



Fig. 1. Schnitt durch die Dickdarmwand (eines Menschen) dicht unter einem von *Entamoeba histolytica* verursachten Geschwür. A Amöben teils in Blutgefäßen (Gf), teils im Gewebe der Submucosa bis zur Muscularis vorgedrungen. Vergr. (Nach Harris.)

bezw. keine beweglichen Amöben mehr vorhanden waren — die Tiere blieben gesund. 13 Katzen erhielten Stühle von Soldaten, die an bacillärer Ruhr erkrankt waren — keine erkrankte und keine wies bei der Section Dickdarmänderungen auf. Die Injektion von Bacteriengemischen, die aus einem für Katzen pathogenen Amöbenenteritis-Stuhl gewonnen waren, blieb bei beiden hierzu verwendeten Katzen erfolglos. Endlich erkrankten 2 Katzen, die mit künstlich infizierten zusammen gehalten worden waren, spontan und erlagen der Ansteckung. Infektionsfähig sind nach Harris, der ebenfalls die Nichtwirkung von neben der Dysenterie-amöben vorkommenden Bacterien feststellte, auch junge Hunde

Innerhalb des Dickdarms muss eine lebhafte Vermehrung der *Entamoeba histolytica* eintreten, doch hat Jürgens mit Sicherheit in diesem Sinne zu deutende

Stadien nicht gefunden. Schaudinn hat Teilung und Knospung in vivo beobachten können. Beide Vorgänge, bei denen der Kern sich amitotisch teilt, unterscheiden sich nur dadurch, dass die Tochterindividuen bei der Teilung gleich, bei der Knospung, wo sie in der Ein- und Mehrzahl auftraten, ungleich sind. Eine Schizogonie mit Bildung von acht Individuen, die für *Entamoeba coli* charakteristisch ist, wurde nie beobachtet.

Dauerstadien, die zur Übertragung auf andere Wirte dienen, werden nach Schaudinn erst gebildet, wenn der Krankheitsprozess abzuheilen beginnt — richtiger: die Heilung tritt ein, wenn die vegetative Vermehrung der Amöben im Darm aufhört. Die Dauerstadien der *Entamoeba histolytica* unterscheiden sich sehr wesentlich von denen der *E. coli*; sie stellen Kugeln von nur 0,003—0,007 mm Durchmesser dar, die von einer zuerst farblosen, nach wenigen Stunden hellbräunlichgelb werdenden, doppelt konturierten Membran umgeben sind und einen protoplasmatischen, Chromidien führenden Inhalt besitzen. Sie entstehen dadurch, dass aus dem Kern der Amöbe Chromatinbrocken in das umgebende Plasma heraustreten, die so stark vermehrt werden, dass schliesslich das ganze Plasma von Chromidien erfüllt ist. Der Rest des Kerns degeneriert und wird ausgestossen. Auf der Plasmaoberfläche entstehen dann — die Vorgänge sind an lebenden Parasiten beobachtet und auf Schnitten kontrolliert worden — kleine Buckel, die Chromidien enthalten. Allmählich schnüren sie sich ab und scheiden die später gelb werdende Membran aus. Der übrigbleibende Rest der Amöbe geht zugrunde. Phasen dieses Entwicklungsganges hat auch Craig (Life cycle of *Amoeba coli* in human body. Americ. Med. VII. 1904 p. 29.) VIII. p. 185) gesehen. Dass die Aufnahme der Dauercysten, welche das Eintrocknen gut vertragen, die Infektion vermittelt, stellte Schaudinn durch einen Versuch an einer Katze fest; das Tier erhielt mit der Nahrung Fäces mit eingetrocknet gewesenen Cysten, die von einem in China an Amöbenenteritis Erkrankten herrührten, und gab schon am Abend des dritten Tages blutig-schleimige Fäces ab, die grosse Mengen der typischen *Entamoeba histolytica* enthielten; am 4. Tage nach der Infektion verendete das Versuchstier; der Dickdarm zeigte die oben angegebenen Veränderungen. Ausser im Dickdarm kommt *Entamoeba histolytica*, wie schon durch Kartulis bekannt geworden und neuerdings von mehreren Seiten bestätigt worden ist, auch in den von ihr veranlassten metastatischen Abscessen vor (man vergl. u. a. auch Rogers in Brit. med. journ. 1902 II. Nr. 2177 p. 844 1903 I. Nr. 2214 p. 1315).

Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass auch Mischinfektionen auftreten, also neben *Entamoeba histolytica* auch *E. coli*, unter Umständen auch Flagellaten vorkommen können; ebenso kann letztere

Art auch bei der bacillären Ruhr zur Beobachtung gelangen; bei der in Istrien heimischen Ruhr dagegen verschwindet nach Schaudinn während der Erkrankung die *Entamoeba coli*, wenn sie vorher vorhanden war, um nach der Genesung wieder aufzutreten.

3. *Entamoeba buccalis* Prowazek 1904.

Grösse zwischen 0,006—0,032 mm. Ectosark stets vorhanden, lichtbrechend, grün schimmernd; Endosark mit zahlreichen Nahrungsvacuolen. Kern bläschenförmig, starr mit grünlich schimmernder Membran, chromatinarm. Grösse 0,0015—0,0045 mm. Contractile Vacuole nicht gesehen. Pseudopodium breit lappig. Wurde in Rovigno wie Triest in der Mundhöhle bei Personen mit cariösen Zähnen, am liebsten in dichten Leucocytenhaufen sitzend, auch in *Leptothrix*- und



Fig. 5. *Entamoeba buccalis* Prow. a d. Dasselbe Individuum in fünf Minuten der Beobachtung. Vergr. 1000.1. c Fixierte und mit Eisenhämatoxylin gefärbte Amöbe. Vergr. 1500.1. (Nach Leyden und Löwenthal.)

Spirochaete-Filzen; von Leucocyten leicht auch durch intensivere Färbung in Neutralrot zu unterscheiden.

Die Vermehrung erfolgt durch Teilung. Die Übertragung dürfte durch kleine kugelige Cysten erfolgen, die allerdings selbst nicht, wohl aber in Vorstadien gesehen wurden. Neuerdings ist dieselbe Art auch in Berlin beobachtet worden und zwar als gelegentlicher Befund bei Carcinom verschiedener Stellen der Mundhöhle (Leyden und Löwenthal, Fig. 5).

Der *Entamoeba buccalis* Prow. soll ein Protozoon nahe stehen, das A. Tietze entweder wandständig oder frei im Lumen der Drüsengänge einer krankhaft veränderten und deshalb exstirpierten Parotis eines 4 Monate alten Säuglings gefunden hat. Die rundlichen Gebilde, welche die Grösse normaler Epithelzellen der Drüse um das 3—4fache übertrafen, waren membranlos und besaßen einen Kern, in dem sich die chromatische Substanz zu einem Körper vereint hatte.

Entamoeba undulans Aldo Castellani 1904.

Unter diesem Namen wird ein Protozoon beschrieben, das A. Castellani neben *Entamoeba histolytica* und *Trichomonas intestinalis* in den Fäces eines schon mehrere Jahre auf Ceylon lebenden europäischen Pflanzers, der an Amöbenenteritis und Leberabscess erkrankt war, gefunden hat; Körpergestalt rundlich oder oval, 0,025—0,030 mm im grössten Durchmesser; ohne Geisseln, jedoch mit undulieren-der Membran und befähigt in kurzen Intervallen immer nur ein langes Pseudopod auszustrecken, das jedoch an verschiedenen Stellen auftreten kann. Kern im Leben nicht immer zu erkennen, jedoch durch Farbstoffe stets nachweisbar; 1—2 contractile Vacuolen. Protoplasma fein granuliert, ohne Differenzierung in Ecto- und Endosark. Trotzdem der Verf. sich ausdrücklich gegen die Flagellaten-natur des Parasiten ausspricht, darf man diese nach Beschreibung und Zeichnung als ziemlich sicher annehmen.

4. *Amoeba kartulisi* Doflein 1901.

Mit diesem Namen belegte Doflein Amöben von 0,030—0,038 mm Durchmesser, die Kartulis bei Untersuchung des Eiters eines

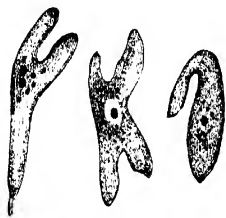


Fig. 6. *Amoeba kartulisi* Dofl. aus dem Eiter eines Unterkieferabscesses in verschiedenen Bewegungs-stadien. (Nach Kartulis.)

Abscesses am rechten Unterkiefer eines 43-jährigen Arabers und an extrahierten Knochenstücken gefunden hatte. Sie bewegten sich lebhafter als „Dysenterieamöben“; ihr grobkörniges Plasma enthielt Blut- und Eiterkörperchen und einen meist erst durch Färbung erkennbaren Kern. Vacuolen nicht sicher gesehen. Über einen gleichen Befund berichtet Flexner und fünf weitere Fälle macht Kartulis bekannt. Die Infektion dürfte, da in diesen Fällen

Zahnecaries bestand, von der Mundhöhle aus resp. durch die cariösen Zähne erfolgt sein.

In der Literatur werden noch folgende Arten als in der Mundhöhle vorkommend geführt:

5. *Amoeba gingivalis* Gros 1849.6. *Amoeba buccalis* Steinberg 1862.7. *Amoeba dentalis* Grassi 1879.

Über sie ist jedoch viel zu wenig bekannt, als dass man sie als gesicherte Arten bzw. selbständige Organismen ansehen könnte; auch denkt Grassi selbst an die Möglichkeit einer Verwechslung mit Speicheldrüsenkörperchen.

Gen. *Paramoeba* Schaudinn 1896.

Für einen marinen Rhizopoden, der sich durch Teilung vermehrt, am Ende seines vegetativen Lebens sich encystiert und in ausschwärmende zweigeisselige Körper zerfällt, die sich durch Längsteilung vermehren, schliesslich aber in den

Amöbenzustand übergehen, hat Schaudinn die Gattung *Paramoeba* aufgestellt. Ob zu dieser Gattung der von C. F. Craig als

Paramoeba hominis

beschriebene Parasit des Menschen gehört, mag dahingestellt bleiben.

Im Amöbenstadium 0,015--0,025 mm im Durchmesser; Ecto- und Endosark in der Ruhe nicht erkennbar; Leibessubstanz granuliert, mit kugeligem, scharf konturiertem Kern; keine Vacuole, gelegentlich aber rote Blutkörperchen enthaltend; Pseudopodien hyalin, finger- oder lappenförmig, in der Ein- oder Zweizahl auftretend. Vermehrung durch Teilung und, nach Ausbildung kugliger Cysten (0,015 0,020 mm im Durchmesser) und successiver Teilung des Kernes, durch Zerfall in 10—12 ründliche Körper, welche bald eine Geißel ausbilden. Die Flagellatenstadien haben ebenfalls kuglige Gestalt und erreichen einen Durchmesser von 0,010—0,015 mm. Auch sie enthalten gelegentlich rote Blutkörperchen und gehen entweder direkt oder nach erfolgter Längsteilung in das Amöbenstadium über.

Craig fand diese Amöben und das zugehörige Flagellatenstadium bei sechs Patienten des Armeehospitals zu Manila (Philippinen), von denen fünf an einfachen Diarrhöen litten, während der sechste eine Amöbenenteritis und dementsprechend neben *Paramoeba hominis* noch *Entamoeba histolytica* Schaud. aufwies; in einem der anderen Fälle war *Trichomonas intestinalis* vorhanden.

B. Amöben aus anderen Organen.

8. *Amoeba pulmonalis* Artault 1898.

In dem Inhalt einer Lungencaverne fand der Verf. wenige amöboide Gebilde mit Kern und Vacuole, die sich im frischen Zustande durch ihr besonderes Lichtbrechungsvermögen von Leucocyten unterschieden, auch sehr viel langsamer als diese sich mit Methylenblau oder Fuchsin färbten; ihre Bewegungen wurden durch starke Belichtung lebhafter. Wasser und andere Agentien tötet sie und dann sind sie, selbst gefärbt, nicht von Leucocyten zu unterscheiden. Auf den Fund von R. Blanc (Amöben in der Lunge bei Schafen) sei beiläufig hingewiesen.

9. *Amoeba urogenitalis* Baelz 1883.

Die Art fand sich in Mengen im blutigen Urin sowie in der Vagina einer 23jährigen Patientin (Japan), bei der sich kurz vor dem durch Lungentuberculose bedingten Tode Hämaturie mit starkem Tenesmus der Blase eingestellt hatte. Die sich lebhaft bewegenden Amöben hatten im Ruhezustande etwa 0,050 mm Durchmesser und wiesen körniges Plasma sowie einen bläschenförmigen Kern auf. Baelz nimmt an, dass die Parasiten mit zum Waschen der Vulva

benütztem Wasser in diese gelangten und von da in die Blase und Vagina vordrangen.

Ähnliche Fälle werden auch von anderen Autoren gemeldet, so von Jürgens, Kartulis, Posner und Wijnhoff; Jürgens fand in der Blase einer alten, mit Cystitis chronica behafteten Frau kleine Schleimcysten, die mit amöboiden Gebilden gefüllt waren; auch in der ganzen Vagina wurden sie angetroffen. Die von Kartulis in dem blutigen Urin eines mit Blasentumor behafteten, 58jährigen Patienten beobachteten Amöben waren 0,012–0,020 mm gross, bewegten sich träge unter Ausstossen kurzer Pseudopodien; Vacuolen und Kern wurden erst nach Färbung mit Methylenblau sichtbar.

In dem Posnerschen Falle handelte es sich um einen bis dahin gesunden, 37jährigen Mann, der nie aus Berlin herausgekommen war und plötzlich nach einem Schüttelfrost blutig gefärbten Urin entleerte; in letzterem fanden sich neben roten und weissen Blutkörperchen, hyalinen und granulierten Cylindern grosse granulirte Gebilde (bis 0,050 mm lang, 0,023 mm breit), die langsam ihre Form veränderten; neben anderen fremden Einschlüssen enthielten sie rote Blutkörperchen, auch waren ein oder mehrere Kerne und Vacuolen nachweisbar. Aus dem Krankheitsverlauf, der sich über ein Jahr erstreckte und in welchem sich derartige Anfälle wiederholten, glaubt Posner schliessen zu können, dass die ursprünglich in die Blase gelangten Amöben ins Nierenbecken vorgedrungen waren, sich hier etwa in einer Cyste eingenistet hatten und von hier aus die wiederholten Anfälle veranlassten.

Wijnhoff beobachtete in Utrecht 4 Fälle von Amöburie¹⁾; über einen weiteren Fall berichtet Jeffries; der von Dill und Musgrave ist mir unbekannt geblieben.

10. *Amoeba miurai* Ijima 1898.

Unter diesem Namen werden protoplasmatische Körper beschrieben, welche Miura in Tokyo in der serösen Flüssigkeit einer an Pleuritis und Peritonitis endotheliomatosa verstorbenen 26jährigen Frau gefunden hat; in den letzten zwei Tagen vor dem Tode waren dieselben Bildungen auch in den hämorrhagischen Fäces der Kranken

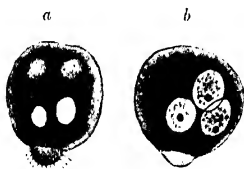


Fig. 7. *Amoeba miurai* Ij. 500/1.
a) frisch; b) nach Behandlung mit verdünnter Essigsäure. (Nach Ijima.)

aufgetreten. Die Körper haben im allgemeinen kugelige oder ellipsoidale Gestalt und tragen an einem Pole einen kleinen, mit fadenförmigen, kurzen „Pseudopodien“ besetzten Höcker, wie solche Anhänge auch von freilebenden Amöben bekannt sind. Die Grösse schwankt zwischen 0,015–0,038 mm; das Plasma ist fein granuliert, ohne Sonderung in Ecto- und Endosark, nur

der Zottenanhang ist heller; es enthält mehr oder weniger zahlreiche Vacuolen, jedoch keine contractile, ferner 1–3 nach Zusatz von Essig-

¹⁾ Die von Doria im Grunde der Drüsen bei Endometritis chronica gefundenen amöbenähnlichen Gebilde (Arch. f. Gynäkol. XLVII. 1894. p. 1) werden von Pick als veränderte Epithelzellen gedeutet (Berl. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 22 u. 23).

säure deutlich werdende Kerne von 0,008—0,015 Grösse. Wirkliche Bewegungen wurden nicht gesehen. Nach alledem ist die selbständige Natur dieser Körper zum mindesten zweifelhaft¹⁾, obgleich eine gewisse Ähnlichkeit mit der marinen *Amoeba fluida* Gruber resp. Greeff und einigen anderen Arten nicht von der Hand zu weisen ist. Die Krankengeschichte zweier Fälle sind von Miura mitgeteilt.

A n h a n g.

„Rhizopoden bei Poliomyelitis acuta.“

In der durch Punktion gewonnenen Spinalflüssigkeit bei Poliomyelitis acuta fand Ellermann in drei von ihm untersuchten Fällen protoplasmatische Körper von 0,010—0,015 mm Grösse, die sich amöboid bewegten und verschieden gestaltete Pseudopodien in grösserer Zahl aufweisen. Durch Färbung lässt sich in ihnen ein meist excentrisch liegender Kern von 0,0015 mm Grösse nachweisen. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XI., 1906 p. 648).

C. Beschaltete *Amoebina* s. *Monothalamia*.

Von diesen im süsssen Wasser häufigen, selten auch im Meere vorkommenden Formen, die eine chitinöse oder aus Fremdkörpern bezw. aus selbstgebildeten Plättchen bestehende Schale mit gewöhnlich einer zum Austritt der Pseudopodien dienenden Öffnung besitzen, interessiert hier der einzige Angehörige der Gattung:

Chlamydrophrys Cienkowski 1876.

Die Gattung basiert auf einer Form, welche A. Schneider genauer untersucht und für die Ehrenbergsche *Diffugia enchelys* gehalten hat. Dieselbe Form fand L. Cienkowski wieder und creierte für sie die Gattung *Chlamydrophrys*. Hiermit kann man nur einverstanden sein, nicht jedoch mit der zu jener Zeit in solchen Fällen allerdings häufig geübten Umtaufe der Species (in „*stercorea*“), die den alten Namen zu behalten hat, wenn *Diffugia enchelys* Ehrbg. identisch mit *Chlamydrophrys stercorea* Cienk. ist. Die Gattung ist durch den Besitz einer glassellen, strukturlosen und nicht ganz starren Schale von ei- oder nierenförmiger Gestalt charakterisiert; an dem zugespitzten Pole trägt sie terminal oder etwas seitlich eine zum Durchtritt der fadenförmigen Pseudopodien dienende Öffnung, die häufig auf einem kurzen Halse sitzt. Das Protoplasma füllt das Schaleninnere nicht ganz aus; durch eine äquatoriale, Excretkörner führende Zone ist es in zwei fast gleiche Abschnitte geteilt, der vordere ist vacuolenreich und dient der Nahrungsaufnahme und Verdauung, der hintere glasig; letzterer enthält den Kern. Zahl der contractilen, in der Äquatorialen Zone liegenden Vacuolen 1—3.

¹⁾ Lühe hält die *Amoeba miurai* für „Exsudatzellen“ (C. f. B., P. u. Inf. [I] XXXI. 1902. Referate. p. 207. Anm.).

Chlamydomphrys enchelys (Ehrb. g.)

Syn. *Chlamydomphrys stereorea* L. Cienkowski.

Die Art findet sich in den Fäces verschiedener Tiere (Rinder, Kaninchen, Mäuse, Eidechsen) und auch in ganz frischem Menschenkot, letzteres nach Schaudinn so häufig, dass man sie für weit verbreitet halten muss. Die Art muss sogar auf einem bestimmten Stadium den Darm (von Menschen und Tieren) passieren, um sich entwickeln zu können, freilich nur passieren, wie Schaudinn an sich selbst und durch Versuche an Mäusen erfuhr. Er infizierte sich durch Verschlucken mit Dauercysten und entleerte die ersten *Chlamydomphrys* schon am folgenden Tage; nach Entleerung sehr zahlreicher Exemplare an einem der nächsten Tage war die Infektion gehoben.

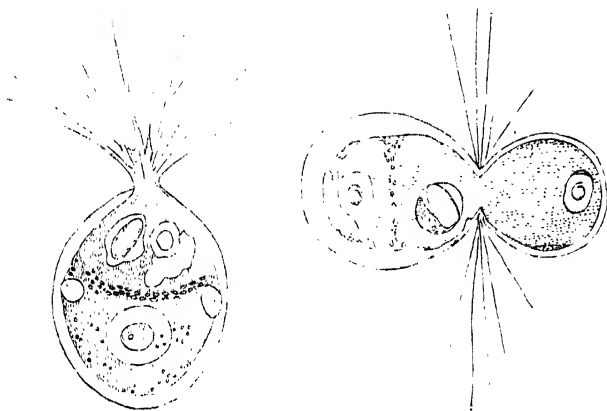


Fig. 8. *Chlamydomphrys enchelys*. Links kriechend, rechts in Teilung. 760/1.
(Nach Cienkowski.)

Nachzutragen ist noch, dass der Kern von einer im Leben ganz hyalinen, aber stark lichtbrechenden Chromidialmasse in hohlkugelförmiger Anordnung umgeben ist. Chromatinfarbstoffe tingieren sie dunkel.

Die ungeschlechtliche Vermehrung, die im Kot stattfindet, verläuft wie bei verwandten Formen (*Euglypha*, *Centropyxis*); sie beginnt damit, dass das Plasma aus der Schalenmündung herausquillt und die für das Muttertier charakteristische Gestalt, jedoch in umgekehrter Lagerung annimmt. Dann teilt sich der Kern mitotisch und, während die Tochterkerne auseinanderrücken, teilt sich nach hantelförmiger Einschnürung auch die Chromidialhohlkugel in zwei gleiche

Teile. Der eine Tochterkern bleibt im Mutterindividuum, der andere rückt nach dem Tochterindividuum, das sich dann trennt.

Sehr häufig beobachtet man auch bei dieser Art plasmogamische Verbindungen von zwei und mehr (über 20) Individuen; solche Kolonien können sich ebenfalls teilen und es entstehen hierbei oft Monstrositäten. Bei Austrocknung der Fäces, Nahrungsmangel, anscheinend aber auch spontan, findet Encystierung statt: dabei quillt, wie Cienkowski angibt, der ganze Körper aus der Schale hervor, nimmt (wohl unter Wasserabgabe) Kugelgestalt an und umgibt sich mit einer dicken Membran. Nach Zufuhr von Wasser und Ausschlüpfen der encystierten *Chlamydothrys* müsste sich diese eine neue Schale bilden. Schaudinn, der den Encystierungsvorgang bei dieser Art nicht näher schildert, sondern auf Cienkowski und die selbst an *Centropysis* gemachten Beobachtungen hinweist, gibt von letzterer an, dass die Encystierung in der Schale stattfindet.



Fig. 9. *Chlamydothrys encystis*, encystiert, links die alte Schale, 760 μ . (Nach Cienkowski.)

Die geschlechtliche Vermehrung wird durch Ausstossen aller Fremdkörper und des zugrunde gehenden Kerns eingeleitet; in der Schale bleibt das zu einer Kugel sich zusammenziehende Protoplasma mit der Chromidialmasse zurück; aus letzterer entstehen mehrere, meist acht neue Kerne (Geschlechtskerne). Dann zerfällt die Plasmakugel in so viele kugelige Teilstücke als Kerne vorhanden sind; nachdem sie ovale Gestalt angenommen haben, entwickeln sie an einem Pol zwei Geisseln und schwärmen aus der Schale heraus. Die Schwärmer oder Gameten copulieren paarweise; anscheinend stammen die beiden Gameten aus verschiedenen Muttertieren. Die Copula scheidet eine dicke Hülle aus, die bald braun und höckerig wird. Diese Copulationescysten oder Dauersporen müssen nun den Darm eines Tieres passieren, um sich entwickeln zu können. Das Ausschlüpfen des Cysteninhaltes geschieht nicht immer im Darm, sondern oft erst nach Abgang der Fäces. Die anfangs schalenlosen Individuen umgeben sich bald mit einer Schale. Im alkalisch reagierenden Dickdarminhalt kann die Schalenbildung aber auch noch während des Verweilens im Darm und sogar eine Vermehrung auftreten.

Von besonderem Interesse ist nun aber die weitere Angabe Schaudinns, dass *Chlamydothrys* in Beziehung steht zu:

Leydenia gemmipara Schaudinn 1896.

Mit diesem Namen wurden mit Eigenbewegung versehene, zellige Elemente belegt, welche in der durch Punktion entleerten Flüssigkeit zweier an Ascites leidender Kranken der ersten medizinischen Klinik zu Berlin aufgefunden worden waren; die Gebilde blieben auch ohne An-

wendung des heizbaren Objektisches bei einer Aussentemperatur von $24-25^{\circ}\text{C}$. meist 4—5 Stunden am Leben. Im Ruhezustande waren sie kugelig oder unregelmässig polygonal, ihre Oberfläche war selten glatt, sondern mit Buckeln und Höckern besetzt. Die Leibessubstanz war dicht mit stark lichtbrechenden, gelblich glänzenden Körnern durchsetzt; eine hyaline Aussenschicht trat nur selten deutlich hervor. Es fanden sich alle Grössen von 0,003—0,036 mm Durchmesser. Die Bewegungen waren ziemlich träge, hierbei trat die Aussenschicht in Form einer oder mehrerer grosser Lamellen hervor, in welche dann auch Stränge der körnigen Innenmasse eintraten, oft genug auch über den Rand des hyalinen Pseudopods hervorragten. Gross war die Neigung zur Verbindung mehrerer Individuen durch ihre Pseudopodien, so dass Associationen entstanden, wie sie auch von

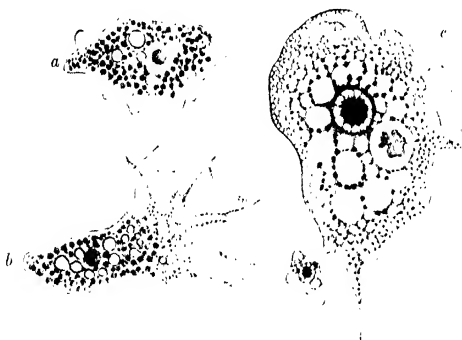


Fig. 10. *Leydenia gemmipara* Schaud. a) im ruhenden Zustande; 1000/1. b) in Bewegung begriffen; 1000/1. c) ein conserviertes Exemplar mit Knospe 1500/1.

freilebenden Rhizopoden bekannt sind. Im Plasma fanden sich ferner Blutkörperchen, zahlreiche Vacuolen, von denen eine langsam (etwa viertelstündlich) pulsierte, und ein bläschenförmiger Kern, dessen Durchmesser etwa den fünften Teil des Leibesdurchmessers betrug.

Eine Vermehrung erfolgte durch Teilung und Knospung nach vorheriger direkter Teilung des Kernes; auch sollen die Knospen bald nach ihrer Entstehung sich wiederholt teilen, wodurch winzige Gebilde von 0,003 mm entstehen.

Bei beiden Patienten bestand der Verdacht, dass der Ascites mit malignen Neubildungen im Abdomen im Zusammenhang stand, was in dem einen Falle die Sektion bestätigte.

Der Parasit, der unter gleichen Umständen auch in der Folge zur Beobachtung kam, wenn freilich nur selten, ist verschieden

beurteilt, d. h. auch für veränderte Gewebszellen erklärt worden. Jetzt erfahren wir durch Schaudinn selbst, dass es sich in der als Commensale in der Ascitesflüssigkeit gelegentlich vorkommenden *Leydenia gemmipara* um anormale Zustände von *Chlamydothrys* handelt, die auftreten, wenn pathologische Zustände des Dickdarmes eine alkalische Reaktion seines ganzen Inhaltes bedingen. Dann unterbleibt auch oft die Bildung der Schale und diese schalenlosen *Chlamydothrys* sind befähigt, sich in atypischer Weise durch Teilung und Knospung zu vermehren. Solche Stadien, die aber zu einer normalen Entwicklung nicht mehr fähig sind, sind, wie Schaudinn des näheren nachweisen wollte, die Leydenien.

II. Classe. *Flagellata* (Mastigophora).

Die Flagellaten besitzen während der beweglichen Periode ihres Lebens eine oder mehrere Geisseln, die zur Bewegung und in vielen Fällen auch zur Herbeischaffung der Nahrung dienen; einige Gruppen (Euglenoidinae, Choanoflagellata) besitzen nur eine Geissel, andere zwei oder mehrere, ungefähr gleich (Isomastigoda) oder verschieden lange Geisseln (Monadina, Heteromastigoda, Dinoflagellata); die lange Geissel heisst Haupt-, die neben ihr stehenden kleinen werden Nebengeisseln genannt; nach hinten gerichtete Geisseln, die bei den Heteromastigoden vorkommen und zum Anheften dienen, nennt man Schleppgeisseln. Um die Basis der fast immer am Vorderende befestigten Geisseln besitzen die Choanoflagellaten einen plasmatischen trichterförmigen Kragen, während bei parasitischen Arten nicht selten eine undulierende Membran vorkommt.

Der Körper der Flagellaten ist meist klein, gewöhnlich gestreckt und formbeständig; vielfach deckt ihn eine dentliche Cuticula, in gewissen Gruppen ein fester Panzer oder er steckt mehr oder weniger lose in einem gallertigen oder membranösen Gehäuse. Eine Ectosarkschicht tritt meist nicht hervor; das granulirte Plasma enthält Vacuolen in wechselnder Zahl, von denen meist eine konstant contractil und gewöhnlich an der Ansatzstelle der Geisseln, also am Vorderende gelegen ist; es enthält ferner den Kernapparat, sowie bei vielen Arten gelbe oder braune oder grüne Chromatophoren von verschiedener Gestalt, wie solche bei Pflanzen vorkommen. Ein Teil der Arten ernährt sich auch nach Art der grünen (holophytisch) oder der chlorophyllfreien Pflanzen (saprophytisch), andere nehmen feste körperliche Nahrung auf und besitzen dafür meist ein Cytostom; letzteres ist allerdings bei einigen Formen seiner ursprünglichen Funktion entzogen und mit der contractilen Vacuole in Beziehung getreten. Augenflecke mit oder ohne lichtbrechenden Körper kommen wie Trichocysten bei wenigen Arten vor.

Der Kernapparat ist verschieden zusammengesetzt: bei vielen Arten kennt man überhaupt nur einen Kern, der kompakt (Vollkern) oder bläschenförmig sein kann; von diesem Kern, der dann meist aus der Körpermitte an das Geisselende gerückt ist, nimmt bei manchen Arten die Geissel ihren Ursprung, bei anderen hängt die Geissel mit dem Kern durch ein eine axiale Fibrille (Rhizoplast) führendes Zwischenglied (Zygoplast) zusammen; am Ende der Reihe stehen dann Formen mit zwei getrennten, näher oder weiter voneinander liegenden Kernen, von denen der eine der vegetative oder Stoffwechselkern, der andere der Ersatz-

oder reproduktive Kern ist; da er durch eine Fibrille mit der Geissel verbunden ist und auf diese einen bestimmten Einfluss ausübt, hat man ihn auch Geisselkern und Blepharoblast genannt. An der Basis der Geisseln scheint überall ein winzig kleines Basalkörperchen (Geisselkorn, Basalkorn) vorzukommen, das wohl den Basalkörperchen der Cilien entspricht.

Die Vermehrung geschieht durch Teilung im frei beweglichen oder auch encystierten Zustande, eventuell in den Gehäusen; sie wird wie sonst durch eine Teilung des oder der Kerne eingeleitet; auch das Basalkorn teilt sich, ebenso, wenn vorhanden der Kragen und die Chromatophoren. Das Verhalten der Geisseln scheint verschieden zu sein: bei manchen Arten sollen sie abgeworfen werden und dann neu auftreten; bei Arten mit zwei Geisseln wird je eine Geissel von jedem der beiden Tochterindividuen übernommen und die zweite dann neu gebildet; bei eingeisseligen Formen verbleibt die eine Geissel dem einen Tochterindividuum, während das andere eine neue Geissel bildet. In längeren oder kürzeren Intervallen scheinen überall die Teilungen durch Copulationen gleich oder verschieden gestalteter Gameten unterbrochen zu werden, um dann mit dem Copulationsprodukt, der Zygote, von neuem einzutreten.

Unvollständig durchgeführte Teilung führt zur Bildung von Kolonien; als solche sind jedoch nicht die Agglomerationen aufzufassen, welche bei manchen parasitisch lebenden Flagellaten ausserhalb oder auch innerhalb des Wirtes auftreten; es entstehen dabei rosettenförmige Anordnungen zahlreicher Individuen, die sich aber wieder trennen können.

Die meisten Flagellaten leben frei im süßen und salzigen Wasser, gern in stagnierenden, an organischen Zersetzungsprodukten reichen Gewässern, Pflützen, Lachen und Tümpeln; die gehäuse- und kolonienbildenden Formen sind meist festgewachsen. Eine Anzahl Arten parasitiert bei Tieren und beim Menschen, meist im Darm oder im Blut.

Man pflegt die Flagellaten in vier Ordnungen (*Euflagellata*, *Dinoflagellata*, *Choanoflagellata* und *Cystoflagellata*) einzuteilen, von denen hier nur die Euflagellaten interessieren. Es ist dies eine sehr artenreiche Gruppe, für deren weitere Gliederung besonders Zahl und Stellung der Geisseln benützt wird.

Die beim Menschen beobachteten Euflagellaten gehören den *Protozoen* sowie den *Polymastiginen* an; erstere besitzen entweder 1 oder 2 gleiche Geisseln oder 1 Haupt- und 1 oder 2 Nebengeisseln, wogegen die *Polymastiginen* wenigstens 3 gleich grosse oder 4–8 ungleich grosse und an verschiedenen Stellen inserierte Geisseln führen. Eine undulierende Membran kann bei Vertretern beider Gruppen vorkommen; bei rascher Bewegung macht sie den Eindruck einer Wimperreihe und ist oft mit einer solchen verwechselt worden.

Auch hier muss darauf hingewiesen werden, dass einzellige Körper mit einer oder mehreren Geisseln nicht immer Flagellaten sein müssen, denn solche Zustände treten sowohl bei Rhizopoden wie besonders bei niederen Pflanzen vorübergehend auf. Ferner ist die Untersuchung der Flagellaten, namentlich der parasitierenden Arten wegen ihrer Kleinheit und lebhaften Bewegung eine sehr schwierige; damit hängt es zusammen, dass einzelne Formen nicht mit Sicherheit in dem reformbedürftigen System unterzubringen sind, weil ihre Beschreibung unzureichend ist.

A. *Polymastigina* Blochm.

Ein Teil der beim Menschen parasitierenden Flagellaten gehört zu zwei leicht unterscheidbaren Gattungen der Polymastiginen.

1. Gen. *Trichomonas* Donné 1837.

Körper im allgemeinen birnenförmig, vorn meist abgerundet, hinten zugespitzt; am vorderen Pol drei gleich lange, nicht selten verklebende Geisseln, welche von einem klumpigen Basalkorn, dem sich ein Achsenstrang anschliesst, entspringen; ausserdem noch eine am vorderen Pol beginnende und schräg nach hinten ziehende undulierende Membran. Kern im Vorderende, oval, mit achromatischem Gerüst und chromatischen Einlagerungen; hinter ihm eine oder mehrere Vacuolen, anscheinend keine contractilen. Parasiten bei Wirbel- und wirbellosen Tieren, meist im Darm lebend.

1. *Trichomonas vaginalis* Donné 1837.

Körper sehr veränderlich, langgestreckt spindel- bis birnenförmig, auch amöboid, zwischen 0,015–0,025 mm in der Länge und zwischen 0,007–0,012 mm in der Breite schwankend; das Hinterende spitz ausgezogen, etwa halb so lang wie der übrige Körper. Cuticula sehr dünn, Leibessubstanz fein gekörnt. Am Vorderende drei, nach anderen vier¹⁾ gleich lange Geisseln, die häufig, wenigstens an der Basis verkleben, auch leicht abfallen; undulierende Membran von der Insertionsstelle der Geisseln spiralig über den Körper bis zur Basis des Schwanzfortsatzes verlaufend. Cytostom schwer erkennbar. Kern undeutlich bläschenförmig, länglichrund, im Vorderende gelegen²⁾.

Die Vermehrung geschieht durch Teilung (Marchand); encystierte Zustände nicht bekannt.

Trichomonas vaginalis lebt im sauer reagierenden, nicht im normalen Vaginalsekret der Frauen verschiedenen Alters, sowohl bei menstruierenden wie nicht mehr men-



Fig. 11. *Trichomonas vaginalis*.
(Vergl.)

1) Zur Deutung dieser Differenz wird angenommen, dass der Rand der undulierenden Membran sich in Form einer selbständigen Geissel abheben kann.

2) Nach Marchand soll der Kern mit einer bei Zusatz von Essigsäure erkennbar werdenden Linie in Zusammenhang stehen, die sich bis zum Schwanzende fortsetzt und nicht der Insertionslinie der undulierenden Membran entspricht. Wahrscheinlich handelt es sich um dieselbe Bildung, welche als „Kiel“ bei *Trichomonas battechozum* Perty bekannt ist oder um eine auch bei anderen Flagellaten bekannt gewordene, im Plasma verlaufende und mit dem Geisselapparat in Verbindung stehende Fibrille. Blochmann erwähnt noch zwei Längsreihen von Körnchen, die in der Höhe des Kernes beginnen und nach hinten konvergieren.

struierenden Personen weiblichen Geschlechts, Schwangeren wie Nichtschwangeren, selbst bei Mädchen kindlichen Alters, vorausgesetzt, dass bei ihnen ein Scheidenkatarrh mit saurer Reaktion des Sekretes besteht. Ändert sich die saure Reaktion z. B. bei der Menstruation, dann verschwinden die Parasiten ebenso wie bei der Injektion irgend welcher alkalischen Flüssigkeiten in die Scheide; niedere Temperatur (unter $+15^{\circ}\text{C.}$) wirkt tödlich auf die Parasiten. Aus der Vagina können diese Flagellaten durch die Urethra auch in die Harnblase vordringen und grössere Beschwerden verursachen; sie sind dann kaum zu beseitigen (Baatz).

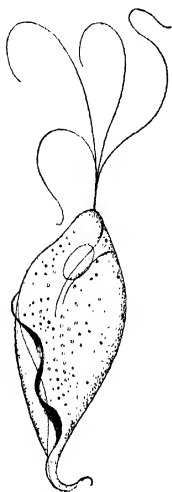


Fig. 12. *Trichomonas vaginalis* D., sehr stark vergrössert. (Nach Künstler.)

Trichomonas vaginalis schien ein spezifischer Parasit des weiblichen Organismus zu sein und auf den Mann nicht überzugehen. Neuerdings liegen aber mehrere Beobachtungen vor, die das Vorkommen dieser Art in der Harnröhre des Mannes sicher stellen; anscheinend erfolgt die Infektion beim Coitus, wenn Veränderungen in der Harnröhrenschleimhaut bestehen; wenigstens wiesen die drei bekannten Fälle auf solche hin.

Übertragungsversuche auf Kaninchen, Meer-schweinchen und Hunde sind nicht gelungen (Blochmann, Dock). Unbekannt ist auch noch, auf welchem Wege Frauen infiziert werden.

2. *Trichomonas intestinalis* R. Ikt. 1879.

Die Leuckartsche Art basiert auf den Funden von Marchand und Zunker, die beide allem Anschein nach dieselbe, ihrer Ansicht

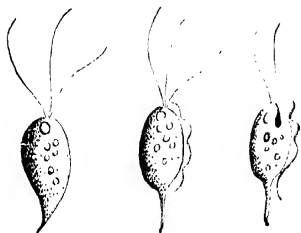


Fig. 13. *Trichomonas intestinalis* Ikt. (Nach Grassi.)

nach mit *Cercomonas intestinalis* Lambl. 1875 (nec 1859) identische Art in den Dejektionen Darmkranker gesehen und diese als ein etwa birnenförmiges Gebilde von 0,01—0,015 Länge beschreiben (Breite 0,003—0,004 mm); das Hinterende war spitz ausgezogen, während am Vorderende und über den Körper sich erstreckend eine Reihe von 12 und mehr Wimper-

haaren stand. Unter der Annahme, dass hierin eine undulierende Membran zum Ausdruck kommt und die Geisseln übersehen worden

sind, erklärte Leuckart diese von den beiden Autoren zu *Cercomonas* gestellten Parasiten für Trichomonaden, die trotz frappanter Ähnlichkeit mit *Tr. vaginalis* sich von dieser Art durch die erheblich grössere Anzahl der den Wimperkamm (undulierende Membran) zusammensetzenden Teile (Wimperhaare) unterscheiden lassen. Die Lamblsche *Cercomonas intestinalis* (vom Jahre 1875)¹⁾, die mit *Cercomonas hominis* Davaine (1854) zusammenfällt, hält Leuckart für eine echte Cercomonade (charakterisiert durch eine Geissel und den Mangel einer undulierenden Membran), also schon generisch unterschieden von *Trichomonas*.

Wie richtig Leuckart die Marchand-Zuuckerschen Flagellaten beurteilt hatte, erwiesen die bald darauf erschienenen Untersuchungen Grassi's, der in etwa 100 Fällen bei Darmkranken Norditaliens und Siciliens Flagellaten in den Dejektionen fand, die er zwar anfangs als *Monocercomonas* und *Cimaenomonas*, später aber doch als *Trichomonas* bezeichnete; freilich hat Grassi im Gegensatz zu Leuckart auch die Davainesche *Cercomonas hominis* (= *Cerc. intestinalis* Lambl 1875) zu *Trichomonas* gezogen, worin ihm die meisten Autoren gefolgt sind. Erst neuerdings ist der frühere Standpunkt durch Janowski wieder eingenommen worden, der nach gründlicher Sichtung der Literatur das Vorkommen von Cercomonaden im Darm des Menschen neben Trichomonaden für erwiesen erachtet und letztere genauer schildert. Danach schien es, als ob spezifische Unterschiede zwischen *Trichomonas vaginalis* Donné und *Trichomonas intestinalis* Lkt. fehlten, beide Formen also zu einer Art vereinigt werden müssten. Dagegen wird neuerdings aufmerksam gemacht auf die geringere Grösse, die mehr birnenförmige Gestalt und die längeren Geisseln, welche *Trichomonas intestinalis* gegenüber *Trichomonas vaginalis* charakterisieren²⁾.

Trichomonas intestinalis R. Lekt. scheint in allen Abschnitten des Darmes bei alkalischer Reaktion des Inhaltes sich ansiedeln zu können; aus der Mundhöhle werden Trichomonaden angeführt von

1) Unter dem Namen *Cercomonas intestinalis* hat Lambl in verschiedenen Jahren zwei offenbar ganz verschiedene Flagellaten beschrieben, nämlich 1859 (Mikr. Unters. d. Darm-Exerete. Prag. Vierteljahrsschr. f. prakt. Hlke. LXI. p. 51 und Lambl: A. d. Franz-Josephs-Kinderspitale in Prag. Prag 1860. I. p. 360) eine Form, die wir jetzt *Lamblia intestinalis* nennen, und 1875 (in dem Russischen medicinischen Bericht Nr. 33) eine mit *Cercomonas hominis* Dav. identische Art. —

2) Als synonym dürfen bis auf weiteres angesehen werden: *Prototrypomyces coprinarius* Cunningham (Quart. Journ. micr. sc. [2] XXI. 1880. p. 234. — Ztschr. f. Biol. VIII. 1882. p. 251); *Monocercomonas hominis* Grassi 1882, *Cimaenomonas hominis* Grassi 1882, *Trichomonas hominis* Grassi 1888, *Cercomonas coli hominis* May (Dtsch. Arch. f. klin. Med. XLIX. 1891. p. 51), *Monocercomonas hominis* Epstein (Prag. med. Wochschr. 1893. Nr. 38—40), *Trichomonas confusa* Stiles (Zool. Anz. XXV. 1902. p. 689), *Trichomonas elongata*, *Tr. elliptica* Cohnheim (Dtsch. med. Wochschr. XXIX. 1903. Nr. 12—14), *Trichomonas elongata*, *Tr. caudata*, *Tr. flagellata* Steinberg (Kiewer Ztschr. f. neuere Medicin 1862) und *Trichomonas pulmonalis* A. Schmidt (Münch. med. Wochschr. 1895. Nr. 51) und St. Artault (Arch. d. parasit. I. 1898. p. 217).

Steinberg (l. c.), Zunker (l. c.), Rappin, Prowazek, aus dem Ösophagus von Cohnheim, aus dem Magen von Strube, Cohnheim Zabel, Hensen und Rosenfeld. Der normale Sitz dürfte der Dünndarm sein, die Parasiten erscheinen dann besonders bei Darmerkrankungen verschiedener Art, die mit vermehrter Peristaltik einhergehen, in den Dejektionen. Sie finden sich auch bei Gesunden, aus denen sie nach Laxantien zum Vorschein kommen; demnach darf man sie als Commensalen betrachten, die aber imstande sein dürften, eine eintretende Darmerkrankung zu steigern oder wenigstens hinzuziehen. Ihre Ansiedelung im Magen erfolgt besonders bei carcinoma-tösen Erkrankungen des Organes und ihr Auffinden wird als diagnostisches Merkmal oder wenigstens die Diagnose auf Carcinoma ventriculi unterstützendes Moment angesehen; die Ansiedelung im Magen kann auch bei anderen Erkrankungen, mit denen Sistierung der Säureausscheidung einhergeht, erfolgen (Rosenfeld).

Ob freilich alle Angaben sich auf dieselbe Species beziehen, mag dahingestellt bleiben; einzelne Autoren (Steinberg, Cohnheim, van Emden) nehmen mehrere Arten an, Prowazek spricht von einer die Mundhöhle bewohnenden Varietät der *Trichomonas intestinalis*, welche durch einen die Körperlänge bis zum Vierfachen übertreffenden Schwanz und etwas anderen Verlauf der undulierenden Membran sich auszeichnet. Die Nahrung dieser Form, die auf dem weisslichen Belage, besonders aber in der Höhlung cariöser Zähne gefunden wurde, bestand fast nur aus Micrococcen. Schmidt und St. Artault nennen die in pathologischen Produkten der Lunge des Menschen gefundenen Trichomonaden *Tr. pulmonalis*. Trichomonaden sind von Wieting (C. f. B., P. J. XXI. 1897. p. 721) bei lobulärer Pneumonie in der Lunge von Schweinen gefunden worden.

Auf welchem Wege die Infektion stattfindet, ist noch nicht sicher: Übertragungen freier Trichomonaden auf Säugetiere (per os), in denen übrigens dieselbe oder verwandte Arten vorkommen (Meerschweinchen, Ratten, Affen), sind erfolglos geblieben. Vermutlich wird eine Encystierung notwendig sein; von derartigen Zuständen berichten May (l. c.), Künstler (l. c.), Roos, Schürmayer, van Emden, Prowazek, Galli-Valerio und Schaudinn. Nach Prowazek encystieren sich Darmtrichomonaden der Ratten behufs Copulation; in der Cyste wird dabei ein Reservestoffballen gebildet, der sich durch Aufblähen der Cyste bis auf 0,0012–0,0016 mm vergrössert. Die Kerne der beiden Paarlinge scheiden je zwei Reduktionskörper aus und erzeugen nach Verschmelzen die Kerne für die Tochterindividuen.

Nach Schaudinn verlieren Darmtrichomonaden des Menschen vor der Copulation die Geisseln, werden amöboid und encystieren sich zu zweien unter Bildung eines grossen Reservestoffballens. Galli-Valerio fand doppelt contourierte Cysten im Kot von Meerschweinchen, die Trichomonaden besaßen, nachdem derselbe einen Monat in der feuchten Kammer aufbewahrt worden war. In Wärme gebracht schlüpften aus ihnen kleine Flagellaten aus. Darreichung solchen Materiales (mit Cysten) an ein Meerschweinchen hatte starke Infektion mit Trichomonaden und den Tod des Versuchstieres zur Folge. Die Cystenhülle ist offenbar ein Schutz gegenüber dem deletären, sauer reagierenden Mageninhalt.

Als Vehikel können die Luft, das Wasser, eventuell auch Nahrungsmittel in Betracht kommen; für Luft spricht das Vorkommen in der Mundhöhle, noch mehr das in der Lunge, für Wasser eine Beobachtung Epsteins. Die Vermehrung der einmal eingedrungenen Trichomonaden geschieht durch am Vorderende beginnende Längsteilung (Künstler l. c.). „Cercomonaden“ mit mehreren Geisseln und undulierender Membran, also Trichomonaden hat Ross einigemal in Geschwüren der Haut gesehen.

2. Gen. *Lamblia* R. Blanch 1888.

Syn. *Dimorphus* Grassi 1879, nec Haller 1878. — *Megastoma* (Grassi 1881, nec de Blainville).

Körper birnenförmig, mit einer auf der Unterseite liegenden, nach vorn gerichteten Aushöhlung, mit vier Paar nach hinten gerichteten Geisseln, von denen drei Paare an den Rändern der Aushöhlung, das vierte am zugespitzten Hinterende entspringt.

1. *Lamblia intestinalis* (Lambl) 1859.

Syn. *Cercomonas intestinalis* Lambl 1859 (nec 1875). — *Heramitus duodenalis* Davaine 1875. — *Dimorphus muris* Grassi 1879. — *Megastoma entericum* Grassi 1881. — *Megastoma intestinale* R. Blanch 1886. — *Lamblia duodenalis* Stiles 1902.

Länge 0.01—0.021 mm, grösste Breite 0.005—0.012 mm; Geisseln ungefähr gleich lang (0.009—0.014 mm); Körper fein granuliert, mit sehr dünner Cuticula, welche Gestaltveränderungen des Körpers nicht ganz hindert; der schwanzartige, sehr bewegliche Anhang in der Frontalebene abgeplattet. Die wohl dem Peristom entsprechende und als Haftorgan



Fig. 14. *Lamblia intestinalis* von der Fläche, von der Seite, auf Darmepithelzellen, abgestorben und encystiert. (Nach Grassi und Schewiakoff.)

als Haftorgan

dienende Aushöhlung des Vorderendes schräg nach vorn gerichtet, ihr Rand hinten vorspringend und unterbrochen. An ihrem Vorderende entspringt das erste Geisselpaar (Vordergeisseln), das zweite und dritte Paar (Seiten- und Mittelgeisseln) am Hinterrande, während die Schwanzgeisseln am Hinterende des Schwanzes inserieren¹⁾. Im

¹⁾ Die Mittelgeisseln schlagen stärker als die übrigen und erhalten sich beim Absterben auch länger lebensfähig, so dass sie wohl in erster Linie eine Ortsveränderung ermöglichen.

Inneren des Körpers findet sich ein komplizierter mit den Geisseln in Beziehung stehender Apparat (Basalkörner und Stränge), an dem der Kern mit beteiligt zu sein scheint. Letzterer erscheint hantelförmig und liegt in dem die Aushöhlung tragenden Körperteil.

Teilungszustände sind nicht beobachtet, wohl aber encystierte; die ovalen, von einer ziemlich dicken glashellen Schicht umgebenen Cysten (Fig. 14) sind 0,01 mm lang und 0,007 mm breit. Sie entstehen nach Schaudinn (Unters. Fortpfl. Rhizop. Arb. K. Ges.-Amt. XIX. 3. 1903) aus der Copulation zweier Individuen, die sich mit ihren Aushöhlungen aneinanderlegen und verschmelzen; hierauf wird Cystenmembran abgeschieden und komplizierte Kernveränderungen treten ein.

Lamblia intestinalis bewohnt den vorderen Teil des Dünndarms verschiedener Säugetiere (*Mus*- und *Arvicola*-Arten, Kaninchen, Haushund, Hauskatze, Schaf) und des Menschen; Cysten findet man im Dickdarm resp. den Fäces; bei vermehrter Darmperistaltik treten dann auch die freien Formen in den Dejektionen auf, welche bei längerem Stehen sowie bei Erniedrigung der Temperatur unter 0° resp. Erhöhung über 40° C absterben. Obgleich sie nicht selten in Mengen vorkommen, rufen sie Störungen nicht hervor, jedenfalls liegt ein zwingender Grund, die Lamblien für pathogen zu halten, bis jetzt nicht vor; im Gegenteil weist der Umstand, dass sie nicht nur bei Darmkranken, sondern auch bei anderen Erkrankungen sowie bei ganz Gesunden beobachtet sind, auf ihre Harmlosigkeit hin.

Beim Menschen ist der in Rede stehende Parasit zuerst von Lambi beobachtet worden und zwar in den schleimigen Dejektionen von Kindern; er hielt ihn für eine *Cercomonas* und nannte ihn *Cercomonas intestinalis*, welche Form in der Regel auf *Cercomonas hominis* Davaine bezogen wurde, obgleich Stein bereits auf die Verschiedenheit beider Arten hingewiesen hatte. Grassi beobachtete die Art zuerst bei Mäusen (*Dimorphus muris*), dann auch beim Menschen in Oberitalien und nannte sie *Megastoma entericum*; die Identität dieser Art, mit der Lambliischen *Cercomonas intestinalis* (1859) betonten Bütschli und Blanchard und nannten sie konsequenterweise *Megastoma intestinale*, bis Blanchard darauf aufmerksam geworden, dass der von Grassi gewählte Gattungsname (*Megastoma*) bereits viermal an verschiedene Tierarten vergeben ist, die Gattung *Lamblia* aufstellte. Demnach ist *Lamblia intestinalis* der gültige Name, wovon endlich auch Nichtzoologen Notiz nehmen sollten.

In Italien ist der Parasit ferner von Perroncito auch im encystierten Zustande beim Menschen gesehen worden und gleichzeitig erfolgte eine neue Untersuchung an Exemplaren aus Mäusen und Ratten durch Grassi und Schewiakoff. In Deutschland wurde *Lamblia intestinalis* von Moritz und Hölzl, Roos, Schuberg und Salomon beobachtet und von den zuerst genannten Autoren die relative Häufigkeit der Art konstatiert; in Königsberg Pr. fand ein Student encystierte Lamblien in seinen Fäces. Aus Finnland stammt ein Fall von Sievers, aus Skandinavien ein Fall von Müller, aus Russland wohl die mir nicht zur Verfügung stehenden Fälle von Frshezjowski und Ucke, aus Österreich wird der Parasit gemeldet durch Jaksch, aus Italien noch durch Piccardi, aus Ägypten durch Kruse und Pasquale und aus Nordamerika (Baltimore) durch Stiles. Der Bau der *Lamblia intestinalis* ist durch Metzner geschildert worden.

In allen diesen Fällen ist *Lamblia intestinalis* im Dünndarm resp. in den Entleerungen Darmkranker (aber auch im Darm von Gesunden) beobachtet worden. Wie *Trichomonas intestinalis* sich bei Erkrankungen des Magens, welche eine alkalische Reaction seines Inhaltes mit sich bringen (Carcinom), auch im Magen ansiedeln kann, so ist dies neuerdings auch für *Lamblia intestinalis* unter denselben Umständen festgestellt worden (Cohnheim, Zabel); in dem Fall von P. Schmidt wird allerdings das Vorhandensein von 1⁰,₀₀ Salzsäure angegeben.

Die Infektion geschieht durch Aufnahme von Cysten, was Grassi an sich selbst feststellte; als Vehikel für den Menschen dürften in erster Linie Cerealien bzw. aus solchen hergestellte Nahrung in Betracht kommen, die mit *Lamblia*-Cysten von Tieren der Umgebung (Mänse, Ratten) behaftet sind; solche Cysten werden sich wohl auch im Staube der Strassen etc. finden. Stiles gelang die Infektion von Meer-schweinchen, Perroncito die von Mäusen und Kaninchen durch *Lamblia*-Cysten des Menschen.

B. *Protomonadina* Blochm.

Die bedeutende Kleinheit der tiefer als die Polymastiginen stehenden Protomonadinen bringt es wohl mit sich, dass die beim Menschen vorkommenden Arten, abgesehen von den Trypanosomiden ungenügend bekannt sind. So weit es sich um parasitische Arten handelt, kann man diese Gruppe je nach der Zahl der Geisseln und dem Vorhandensein resp. Fehlen einer undulierenden Membran einteilen in:

1. *Cercomonadidae* mit einer Geissel am Vorderende, ohne undulierende Membran;
2. *Bodonidae* mit zwei Geisseln, ohne undulierende Membran und
3. *Trypanosomidae* mit einer Geissel und mit einer der Länge nach am Körper stehenden undulierenden Membran.

1. *Cercomonas hominis* Davaine 1854.

In den Dejectionen von Cholerakranken fand Davaine Flagellaten mit einem birnenförmigen, nach hinten spitz ausgezogenen Körper von 0,010—0,012 mm Länge, die an ihrem abgerundeten Ende eine etwa zweimal so lange Geissel trugen; ein Kern liess sich kaum erkennen, gelegentlich trat ein längliches Gebilde am Vorderende auf (Cytostom?). Die Tiere bewegten sich ausserordentlich lebhaft, hefteten sich auch mit ihrem Hinterende an und pendelten dann um den Befestigungspunkt hin und her. Eine kleinere Varietät

von nur 0,008 mm Länge fand Davaine in den Dejektionen eines Typhösen (Fig. 15 b).

Auf diese Form, wenigstens auf die grössere Varietät lassen sich beziehen die von Eckercrantz im Darm des Menschen beobachteten Flagellaten, denen bald darauf Tham neue Fälle anschloss; auch die Lamblsche Publikation von



Fig. 15. *Cercomonas hominis* Dav. a grössere.
b kleinere Varietät. Vergrössert.
(Nach Davaine.)



Fig. 16. *Cercomonas hominis* Dav.
Aus einer *Echinococcus*-Cyste.
(Nach Lambl.)

1875, die in russischer Sprache geschrieben, durch Leuckarts Parasitenwerk bekannt geworden ist, betrifft anscheinend typische *Cercomonaden*, die jedoch nicht im Darm, sondern in einer *Echinococcus*-Cyste in der Leber angetroffen wurden. Die meist elliptischen oder spindelförmigen, seltener mehr birnenförmigen oder cylindrischen Leiber der Parasiten massen 0,005–0,014 mm in der Länge und waren mit einer Geissel an einem Ende versehen, während das entgegengesetzte sich meist spitz auszog; an der Basis der Geissel fand sich eine Mundstelle und im Hinterende ein oder zwei Vacuolen; auch Längsteilungen wurden beobachtet (Fig. 16).

Wie bereits erwähnt, weicht diese Form, die Lambl *Cercomonas intestinalis* nannte, von der durch denselben Autor 1859 gefundenen und ebenso benannten Form ganz erheblich ab (vergl. *Lamblia intestinalis*), stimmt aber gut zu *Cercomonas hominis* Davaine; dass letztere und ebenso die *Cercomonas intestinalis* Lambl 1879 gewöhnlich zu den Trichomonaden gestellt worden ist, ist oben bereits bemerkt worden (vergl. *Trichomonas intestinalis*), doch wird man dies nicht aufrecht erhalten können, da nur eine Geissel vorhanden ist.

Typische *Cercomonaden* sind nach Janowski im Darm des Menschen noch beobachtet worden von Escherich resp. Cahen, Massiotin, Fenoglio, Councilman und Lafleur, Dock, Kruse und Pasquale, Zunker, Quincke und Roos und anderen Autoren; ob dagegen das von Roos in einem seiner Fälle beobachtete Geisseltier die Davainesche Art ist, mag dahingestellt bleiben, es weicht schon durch die Grösse (0,014–0,016 mm) ab. Hier wie in manchen anderen Fällen erhoben sich Zweifel, ob die in entleerten Fäces gefundenen Flagellaten wirklich im Darm gelebt oder ob sie sich nicht erst nachträglich in den Fäces ausgesiedelt haben; hierzu genügt nicht selten eine überraschend kurze Zeit.

Wie *Trichomonas intestinalis* nicht nur im Darm, sondern auch den Luftwegen zur Ansiedelung kommt, so scheint dies auch mit *Cercomonas hominis* der Fall sein zu können; einstweilen wenigstens kann man die Angaben von Kannenberg und Streng von dem

Vorkommen von Monaden und Cercomonaden in den Sputis resp. den putriden Pfröpfen bei Lungenbrand auf *Cercomonas hominis* beziehen (vgl. auch Artault). Möglicherweise gehören die von Litten und Roos im Pleuraexsudat beobachteten Flagellaten ebenfalls hierher; es ist dies in dem Roosschen Falle um so wahrscheinlicher, als hier der Prozess in der Pleura nach Durchbruch einer Lungencaverne entstanden war.

Über encystierte Zustände von Cercomonaden berichten Perronito und Piccardi.

2. *Monas pyophila* R. Blanch. 1895.

Mit diesem Namen bezeichnet R. Blanchard ein Geisseltierchen, das Grimm im Sputum sowie in dem Eiter eines Lungen- und Leberabscesses bei einer Japanerin in Sapporo lebend beobachtet hat. Die Parasiten gleichen grossen Spermatozoen; der 0,030 -- 0,060 mm grosse Leib ist herz- oder myrtenblattförmig und von einer dicken Cuticula umgeben, die in das Körperinnere sich fortsetzen und dieses in drei Abteilungen sondern soll; an dem abgerundeten Pole findet sich ein langer Anhang, über dessen grösseren Teil sich die Körperhülle fortsetzt, während das freibleibende Ende einer Geissel gleicht. Die Parasiten waren sehr agil, änderten auch oft ihre Gestalt und konnten den langen Anhang in sich einziehen, wobei sie sich abrundeten.



Fig. 17. *Monas pyophila* R. Blanch.
(Nach Grimm.)

3. Cercomonaden im Harn.

Bereits im Jahre 1859 beschrieb Hassall ein Geisselinfusor unter dem Namen *Bodo urinaris*, das sich in alkalischem Urin, der einige Zeit an der Luft gestanden hatte, vorfand. Diese Umstände beweisen genügend, dass *Bodo urinaris* sich erst nachträglich in den ca. 50 Proben, die von verschiedenen Individuen stammten und offen stehen gelassen waren, angesiedelt hatte. Es wäre daher auf diese Mitteilung hier nicht zurückzukommen, wenn nicht durch Künstler im Jahre 1883 das Vorkommen eines als *Bodo urinaris* bezeichneten Flagellaten im frischen Urin eines Kranken gemeldet und gleichzeitig der Eindruck hervorgerufen worden wäre, dass es sich hier um einen aus den Harnwegen stammenden Parasiten handelte. Diese Form ist verschieden beurteilt worden: Blanchard führt sie als selbständigen Parasiten auf und hält sie für verschieden von *Bodo urinaris* Hass., daher nennt er sie *Cystomonas urinaria*. Da jedoch für Protozonadien mit zwei Geisseln am Vorderende der Gattungsname *Plagiomonas* bereits existierte, führte ich die Art früher als *Plagiomonas urinaria* an. Als synonym hierzu sah Blanchard *Trichomonas irregularis* Slsb. an und nennt

demgemäss neuerdings die Art *Plagiomonas irregularis* (= *Bodo urinarius* Künstl. nec Hass.). Dies schien und scheint mir auch heute noch nicht gerechtfertigt, da Salisbury die *Trichomonas irregularis* nicht nur im Urin, sondern auch in der Vagina derselben Person gefunden hatte und somit wenigstens die Möglichkeit einer Verwechselung mit *Trichomonas vaginalis* besteht. Im Gegensatz hierzu hält Th. Barrois den Hassallschen und Künstlerschen *Bodo urinarius* für identisch und auch letzteren nicht für einen Parasiten des Menschen. Er stützt sich hierbei auf eigene Erfahrung; im „frisch gelassenen“ Urin eines Kranken hatte der Kliniker in Lille eine Menge Flagellaten gefunden, deren Vorkommen Barrois bestätigte; da jedoch der Urin trübe war, alkalisch reagierte und neben Flagellaten auch zahllose und verschiedene Bakterien enthielt, bezweifelte Barrois die Frische des Untersuchungsmateriales; als nun tatsächlich unmittelbar nach der Entleerung der Urin desselben Kranken untersucht wurde, war keine Spur



Fig. 18. *Bodo urinarius*
Kstlr. (Nach
Künstler.)



Fig. 19. Von Barrois im Urin eines
Menschen beobachtete Flagellaten. (Nach
Barrois.)

von Flagellaten zu finden; solche entwickelten sich allerdings auch nicht nach längerem Stehen, so dass angenommen werden muss, dass die Keime der Flagellaten nur zeitweise in der Luft des Krankenzimmers vorhanden waren. Jedenfalls lehrt diese Beobachtung, wie vorsichtig man in der Beurteilung der in Secreten und Excreten des Menschen auftretenden Flagellaten sein muss.

Da nun ferner auch in dem von Künstler untersuchten Urin Zersetzung eingetreten war und neben den Flagellaten Mengen verschiedener Bakterienarten vorkamen, so hält Barrois auch diesen Fall nicht für beweisend. Demnach kann zwar das Auftreten von Cercomonaden im Urin des Menschen nicht bestritten werden, dass diese aber im Menschen gelebt haben, ist bis jetzt nicht erwiesen.

Einen *Plagiomonas*-artigen Organismus will Cohnheim im Darm des Menschen beobachtet haben. Die Kenntnis aller dieser Formen lässt zurzeit noch sehr viel zu wünschen übrig.

4. Die Flagellaten des Blutes (Trypanosomiden).

Die Geschichte der Blutflagellaten geht auf das Jahr 1841 zurück, in dem Valentin im Blute einer Bachforelle (*Salmo fario* L.) sich lebhaft bewegende und starke Formveränderungen eingehende Körperchen von 0,007—0,013 mm Länge auffand, die er als neue Art der alten Gattung *Proteus* oder *Amoeba* Ehrbg. ansah. Hierdurch veranlasst, veröffentlichte Gluge einen entsprechenden Fund aus dem Froschblut; diese letzteren Formen erhielten von Mayer den Namen *Amoeba rotatoria*, *Paramaecium loriatum* und *P. costatum*, von Gruby *Trypanosoma sanguinis*¹⁾. In der Folge erfuhr man, dass ähnliche Organismen auch im Blute der Vögel (Wedl, Danilewsky) und der Säuger vorkommen (Gross fand sie bei Waldmaus und Maulwurf, Chanssat bei der Hausratte, Lewis bei Ratten Indiens, Wittich bei Hamstern), und lernte verschiedene Form- und Teilungszustände kennen (Danilewsky, Chalachnikow).

Bei allen diesen Formen war von einem pathogenen Einfluss auf die Wirte nicht die Rede; das Urteil über die Trypanosomen änderte sich jedoch, als Evans 1880 im Blute von Pferden Indiens, die an einer dort endemischen, „Surra“ genannten Krankheit litten, ebenfalls Flagellaten fand und diese in Beziehung zu der Krankheit brachte. Steel und Evans gelang es, diese zuerst als *Spirochaete cransi* Steel, dann als *Trichomonas cransi* Crookshank bezeichneten, schliesslich aber als Trypanosomen erkannten Parasiten auf Hunde, Maultiere und Pferde zu übertragen und die als Krankheitserreger angesprochenen Flagellaten im Blute der Versuchstiere nachzuweisen.

Von da an schwillt die Literatur, deren Inhalt Laveran und Blanchard zusammengefasst hatten, erheblich an. Es folgte 1894 durch Rouget die Entdeckung von Trypanosomen im Blute von Pferden Afrikas, die an der „Beschälkrankheit“ (Dourine) leiden; 1897 fand Bruce ähnliche Formen im Blute von an „Nagana“ erkrankten Säugetieren Südafrikas, wobei man auf die Rolle aufmerksam wurde, welche die seit langem gefürchtete Tsetsefliege bei der Übertragung spielt. 1901 entdeckte Elmassian Trypanosomen im Blute von Pferden, die an dem besonders in Argentinien auftretenden „Mal de caderas“ erkrankt waren; auch die in Transvaal auftretende „Galziekte“ genannte Krankheit der Rinder war auf ein durch besondere Grösse sich auszeichnendes *Trypanosoma* zurückzuführen, das wie einige andere Arten den Namen seines Entdeckers (*Trypanosoma theileri*) führt.

Hauptmerkmal der bis dahin bekannten Arten, deren Studium teils durch die genannten Autoren, teils durch andere (Rabinowitsch und Kempner,

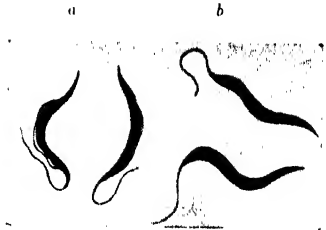


Fig 20. *Trypanosoma lewisi* Kent. Aus dem Blut einer Ratte; 0,008—0,010 mm lang. a im frischen Zustande; b conserviert, am Geisselende der Kern. (Nach Kempner und Rabinowitsch.)

1) Der Grubysche Gattungsname ist allgemein angenommen worden, doch werden auch andere gebraucht: *Undulina* Ray Lankester, *Globularia* Wedl, *Paramacroides* Grassi, *Trypanomonas* Danilewsky, *Haematomonas* Mitrophanow.

Laveran und Mesnil, Wasiliewski und Senn u. a.) betrieben und durch die von Ziemann für Flagellaten eingeführte Doppelfärbung wesentlich gefördert worden ist, war der Besitz einer endständigen Geissel und einer an einem Rande des abgeplatteten und gestreckten Körpers hinziehenden undulierenden Membran. In Flagellaten des Blutes der Rotaugen (*Scardinius erythrophthalmus*) entdeckten Laveran und Mesnil verwandte Formen mit je einer endständigen Geissel (*Trypanoplasma*), die in der Folge auch in anderen Fischen (des süßen Wassers und des Meeres) gefunden worden sind. Die Übertragung der Trypanoplasmen der Süßwasserfische geschieht durch Egel, bei *Trypanoplasma varium* aus *Cobitis* nach Léger durch *Hemiclepsis marginata*, bei Trypanoplasmen von *Cyprinus carpio* und *Abramis brama* nach Keysselitz durch *Piscicola*.

Mit je einer endständigen Geissel versehen erwies sich auch eine im Gastralraum von Siphonophoren lebende Trypanosomide (Poche, Keysselitz) (*Trypanophis*).

Endlich hat es sich herausgestellt, dass auch beim Menschen Trypanosomen vorkommen. Wenn auch die erste darauf bezügliche Notiz von Nepveu Zweifel bestehen lassen konnte, so sind dieselben durch spätere Funde beseitigt worden: Forde und Dutton fanden Trypanosomen im Blute eines anscheinend malariakranken Europäers, der am Gambiaflusse lebte (*Trypanosoma gambiense*); die von der Liverpooler Schule für Tropenmedizin nach Senegambien entsandte Expedition stellte unter 1000 untersuchten Eingeborenen sechsmal Trypanosomeninfektion fest und zeigte die Überimpfungsmöglichkeit dieser Parasiten auf Pferde (Dutton und Todd). Zwei durch Manson bekannt gewordene Fälle bei Europäern vom Kongo schienen auf eine Zecke (*Ornithodoros moubata*) als Überträger hinzuweisen.

Gleichzeitig beschäftigte man sich auch mit der in Westafrika seit Anfang des vorigen Jahrhunderts bekannten „Schlafkrankheit“ der Neger, welche s. Zt. Manson in Zusammenhang mit der *Filaria perstans* bringen wollte, andere als eine durch Genuss von Maniok erfolgte Intoxication oder als eine chronisch verlaufende Cerebrospinalmeningitis bakteriellen Ursprungs ansahen. Hier gelang es Castellani zuerst in der durch Punktion erhaltenen und zentrifugierten Cerebrospinalflüssigkeit Trypanosomen (*Tr. ugandense*) nachzuweisen. Entsprechende Erfahrungen machte Bruce, der die Trypanosomen auch im Blute Schlafkranker auffand. Als Überträger sah Sambon eine *Glossina*-Art an, die angesichts der geographischen Verbreitung der Krankheit Christy als *Glossina palpalis*, Brumpt als *Gl. morsitans*, später ebenfalls als *Gl. palpalis* bestimmte. Für denselben Überträger sprachen sich auch Bruce, Nabarro und Greig aus und zwar nicht nur aus geographischen Gründen, sondern auch weil die Infektion gesunder Affen durch den Stich infizierter *Glossina palpalis* gelang. Gleichen Erfolg hatte auch die Injektion von Cerebrospinalflüssigkeit Schlafkranker in den Rückenmarkskanal von Affen (*Macacus*) (Brumpt).

Wie s. Zt. die Entdeckung der Malariaparasiten eine Hochflut von Arbeiten hervorrief, der eine zweite folgte, als die Rolle der Mosquitos bei der Malaria bekannt geworden war, so geschah dies auch nach der Entdeckung pathogener Trypanosomiden der Säugetiere und des Menschen. In beiden Fällen beschränkte man sich auch nicht auf die Erforschung der den Menschen bewohnenden Zustände, des Baues und der Lebensweise der Überträger, sondern untersuchte die Schicksale der Parasiten in den Zwischenträgern und zog verwandte Arten aus den verschiedensten Wirten heran. Dadurch entstand in kurzer Zeit eine so grosse Literatur, dass sie, wenn überhaupt, so nur ganz Wenigen vollständig zur

Hand sein dürfte. Es ist daher von grossem Wert, dass sich mehrere Autoren der Aufgabe unterzogen haben, die gewonnenen Erfahrungen zu sichten und zusammenzustellen (Salmon und Stiles, Musgrave und Clegg, Laveran und Mesnil, Lühe n. a.).

Ein Abschluss ist jedoch noch nicht erzielt, im Gegenteil weitet sich das Gebiet immer mehr aus und seine Grenzen sind kaum mit einiger Sicherheit zu erkennen. Von Bedeutung ist jedenfalls die von Novy und Mc Neal gelehrte Möglichkeit, gewisse Trypanosomiden von Warmblütern auf künstlichen Nährböden zu züchten, von noch grösserer Bedeutung die Untersuchungen Schaudinns, welche den Nachweis erbringen, dass auch bei Trypanosomiden ein Generations- und Wirtswechsel vorkommt, ferner dass die bisher zu den Sporozoen gezählten Halteridien die Geschlechtsgeneration eines Trypanosoma sind, und endlich dass im Entwicklungskreis der Danilewskyschen Leucocytozoen Zustände auftreten, welche grosse Ähnlichkeit in Form und Bau mit den Spirillen oder Spirochaeten erkennen lassen, von denen die bekannteste die Obermairische Recurrens-Spirochaete sein dürfte. Trotz alledem wäre es zum mindesten verfrüht, anzunehmen, dass die Spirochaeten, die bis dahin unbestritten zu den Bakterien gezählt wurden, durchweg oder auch nur zum Teil Entwicklungsstadien von parasitischen Protozoen sind¹⁾. Der Nachweis hierfür fehlt, und solange er fehlt, ist die Berücksichtigung der genuinen Spirochaeten in einem die tierischen Parasiten behandelnden Buch nicht gerechtfertigt. Das gilt auch für die durch Schaudinn und Hoffmann entdeckten Syphilis-Spirochaeten²⁾.

Die Trypanosomiden der Säugetiere.

Die bisher im Blute von Säugern gefundenen Flagellaten wurden, wie überhaupt die meisten Blutflagellaten der Wirbeltiere, zur Gattung *Trypanosoma* gestellt bzw. schlechtweg als Trypanosomen bezeichnet. Damit hat diese von Gruby 1843 aufgestellte Gattung, deren Typus nur die *Amoeba rotatoria* Mayer 1843 *Trypanosoma sanguinis* Gruby sein kann, einen ausserordentlichen Umfang erhalten. Unglücklicherweise ist nun die typische Art, obgleich sie in *Rana esculenta*, *R. temporaria* und *Hyla arborea*, also unseren Fröschen und Laubfröschen lebt, ungenügend und entwicklungsgeschichtlich überhaupt nicht bekannt, so dass man die Charaktere der Gattung in ausreichender Weise z. Zt. nicht angeben, folglich auch nicht wissen kann, inwieweit besser bekannte Trypanosomiden mit *Trypanosoma* Gruby übereinstimmen. Unter diesen Umständen ist es daher ziemlich belanglos, ob man dem bisherigen Usus folgend die Blutflagellaten der Wirbeltiere durchweg als Trypanosomen bezeichnet oder für einzelne besser charakterisierte Formen die aufgestellten Gattungen annimmt. Als solche kommen in Betracht: *Trypanoplasma* Lav. et Mesnil 1901 (Typus: *Trypanoplasma borelli* Lav. et Mesn. 1901 aus *Scardinius erythrophthalmus*), *Haematomonas* Mitrophanow 1883

1) Schaudinn sagt zwar (l. c. p. 389): Die Spirochaeten sind „also nicht Bakterien, sondern Flagellaten“, doch gilt das bis jetzt nur für die von ihm als „Spirochaeten“ bezeichneten Entwicklungsstadien des *Leucocytozoon zimmermanni*.

2) Krzysztalowicz und Siedlecki glauben allerdings das *Trypanosoma*-Stadium der *Spirochaete pallida* Schaud. gefunden zu haben und nennen die Form *Trypanosoma luis*; der geschilderte Entwicklungsgang macht aber sehr den Eindruck einer Konstruktion und bedarf jedenfalls der Bestätigung und weiteren Ausbaus.

(Typus nicht bezeichnet, erst genannte Art: *H. cobitis* [sic!] aus *Cobitis fossilis*), *Trypanozoon* Lühe 1906 für Säugetiertrypanosomen (Typus nicht bezeichnet), *Haemoproteus* Kruse 1890 (bestbekannte Art: *H. noctuae* Celli et Sanfel. 1891), *Leucocytozoon* Danilewsky 1889 (bestbekannte Art: *L. ziemanni* [Laveran 1903]).

Noch schlimmer steht es mit der Unterscheidung der Arten; hierfür kommen bis jetzt weniger morphologische als biologische Gesichtspunkte verschiedener Art in Betracht; manche Autoren sind sogar soweit gegangen, für jede mit Blutflagellaten behaftete Wirtsart eine besondere Trypanosomidenart, die dann meist nach dem Wirt benannt wurde, aufzustellen. Es wird noch sehr langer und intensiver Arbeit bedürfen, bis ein einigermaßen befriedigendes System der Trypanosomiden aufgestellt werden kann.

Die Trypanosomiden (Fig. 21) sind meist abgeplattete Flagellaten von langgestreckt spindelförmigem Umriss, welche gewöhnlich an einem



Fig. 21. Schema der Organisation von *Trypanosoma lewisi*. (Nach Pro-wazek.) Vergr.

Ende des Körpers eine Geißel und stets eine an der einen Längsseite verlaufende undulierende Membran besitzen, deren verdickter Randsaum sich in die Geißel fortsetzt. *Trypanoplasma* (und *Trypanophis* aus Siphonophoren) besitzen je eine endständige Geißel. Die Leibessubstanz zerfällt in das den Körper wie eine Membran umgebende dichtere Ectosark (Periblast) und das flüssigere, schaumig-alveoläre Endosark. Substanzen, die sich bei Färbung nach Romanowsky verschieden verhalten (Ectosark rot, Endosark blau). Übrigens wechselt das Aussehen des Endosarks ziemlich erheblich; in ihm finden sich ferner Granulationen, gelegentlich auch eine oder mehrere contractile Vacuolen.

Stets sind zwei Kerne vorhanden. Haupt- und Geißelkern (Blepharoplast). Der Hauptkern ist oval, gewöhnlich längsgestellt und meist in der mittleren Zone des Körpers gelegen; er hat einen alveolären Bau mit wie es scheint konstanter Zahl von Chromosomen (8) und einem centralen Innenkörper (Caryosom). Doch wechselt auch das Aussehen des Hauptkerns beträchtlich. Der Geißelkern (Blepharoplast, von einigen auch Nucleolus, Micronucleus oder Centrosom genannt) ist ein rundliches oder mehr gestrecktes Gebilde von bedeutend geringerer Grösse als der Hauptkern und von gewöhnlich so dichtem Gefüge, dass die Strukturverhältnisse nicht zu erkennen sind. Es steht jedoch fest, dass er im wesentlichen wie ein Kern gebaut ist und auch aus einem solchen durch heterogene Mitose entsteht; durch letzteres erklärt es sich, dass Haupt- und Geißelkern durch einen feinen Faden zusammenhängen, der die Centralspindel

dieser Teilung darstellt. Ursprünglich liegt der Blepharoblast am Geisselende, doch kann er, was bei den Säugetiertrypanosomen durchweg zu geschehen scheint, nachträglich nach dem entgegengesetzten Ende verschoben werden.

Dicht neben dem Geisselkern liegt das sogenannte Basalkorn, das aus dem Caryosom des Blepharoblast sich abspaltet; in seiner unmittelbaren Nähe entspringt der verdickte Rand der undulierenden Membran, die Saumgeissel, die sich über den Körper hinaus als freie Geissel fortsetzt. Dieser locomotorische Apparat geht ebenfalls aus



Fig. 22. *Trypanosoma levisi*. Agglomeration, ca. 1000/1. (Nach Laveran und Mesnil.)

dem Blepharoblast hervor und verhält sich Kernfarbstoffen gegenüber wie ein Kern.

Endlich besteht zwischen dem Blepharoblast resp. dem Basalkorn und dem Geisselende des Tieres eine Verbindung durch feine Fasern (Myoneme), die zusammen eine Spindelfigur begrenzen, deutlich aber nur bei grossen Arten zu erkennen sind (Fig. 21). Die Zahl der Fasern beträgt gewöhnlich 8. bei *Leucocytozoon* 16.

Die Trypanosomiden der Säuger leben in der hier geschilderten Phase, wie übrigens die meisten anderen Arten ebenfalls, ausschliesslich im Blutplasma, also weder auf noch in den Blutkörperchen. Ihre Bewegungen, die sowohl durch die Geissel wie die undulierende Mem-

bran und auch durch rasch auftretende Gestaltveränderungen des Körpers veranlasst werden, sind lebhaft und so mannigfaltig, dass sie kaum geschildert werden können.

Vielfach sind bei Trypanosomiden der Säuger und auch der Vögel rattenkönigartige Zusammenscharungen zahlreicher Individuen (Agglomeration) beobachtet (Fig. 22), wobei die Tiere entweder mit dem Geissel- oder dem entgegengesetzten Körperende zusammenhängen und eine vielstrahlige Sternfigur bilden. Die Agglomeration ist jedoch keine dauernde; die Tiere, die während der Agglomeration ihre Bewegungsfähigkeit beibehalten, können auch wieder auseinander schwärmen. Man beobachtet diese in ihrer Bedeutung noch unbekannte Erscheinung besonders ausserhalb des Körpers der Träger, nach Zusatz von Chemikalien oder nach Mischung trypanosomenhaltigen Blutes mit fremdem Blut oder Blutserum, auch nach Einwirken niederer Temperatur und bei Züchtung auf Blutagar, im Körper nach intraperitonealer Impfung im Peritonealexsudat und nach Prowazek besonders in der Milz und den Lymphdrüsen.

Innerhalb des Blutes vermehren sich die Trypanosomen durch Längsteilung (Fig. 23), die durch eine Teilung der beiden Kerne ein-

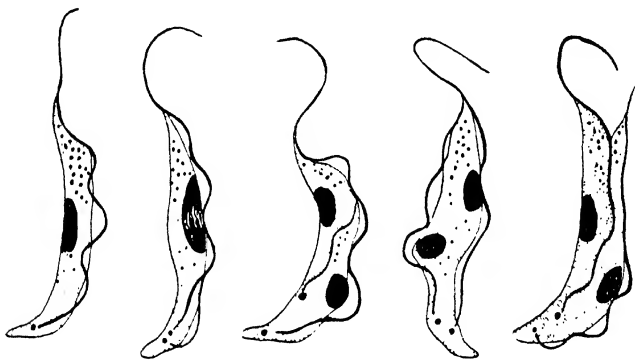


Fig. 23. *Trypanosoma brucei* in Teilung. 2000 μ . (Nach Laveran und Mesnil.)

geleitet wird, wobei beide sich annähernd gleichzeitig oder der eine dem andern folgend sich teilen kann. Der Geisselapparat teilt sich jedoch nicht selbst, vielmehr verbleibt der Apparat des Muttertieres dem einen Tochterindividuum, während das zweite von einem der beiden durch Teilung entstandenen Blepharoblasten einen neuen erhält. Gleichzeitig beginnt die Leibessubstanz der Länge nach sich in zwei Partien zu sondern und vom Geisselende aus sich zu spalten; der Einschnitt schreitet nach dem geisselfreien Ende immer mehr fort und schliesslich reissen die Tochterindividuen die schmale Brücke, die sie noch vereint hält, durch. Bei einzelnen Arten kann noch vor völliger Trennung eine zweite Teilung einsetzen, die ebenfalls

nicht immer gleich vollendet zu werden braucht, der vielmehr eine dritte Teilung folgen kann und so fort, so dass Rosetten entstehen, die zwar eine grosse Ähnlichkeit mit Agglomerationen besitzen¹⁾ aber in ganz anderer Weise zustande gekommen sind.

Bei mehreren Trypanosomiden hat sich herausgestellt, dass sie im Blut in drei Formen vorkommen, die als indifferente, männliche und weibliche bezeichnet werden. Bei den Säugetiertrypanosomiden ist jedoch dieser Trimorphismus wenigstens während des Schmarotzens im Blutserum nicht scharf ausgesprochen bezw. vielleicht noch nicht deutlich genug erkannt.

Auf Grund allgemeiner Erwägungen und spezieller Erfahrung ist anzunehmen, dass auch bei den Säugetiertrypanosomiden Generationswechsel verbunden mit Wirtswechsel vorkommt; als Träger der Geschlechtsgeneration sind blutsaugende Arthropoden²⁾ anzusehen, welche mit dem Blut die in denselben enthaltenen Trypanosomen aufnehmen, zur Reife und geschlechtlichen Vermehrung bringen, und bei einem späteren Saugakt die Brut auf einen anderen Träger übertragen³⁾. Demnach ist der Träger der Geschlechtsgeneration als Wirt, der der ungeschlechtlich sich vermehrenden Generation als Zwischenwirt zu bezeichnen.

Für die Trypanosomiden der Säugetiere sind diese Verhältnisse noch wenig erforscht und genauer, wenn auch noch nicht vollständig, überhaupt nur für eine Art bekannt. Das ist *Trypanosoma lewisi* (Kent) der Ratten (*Mus decumanus* Pall. und *M. rattus* L.), das weit verbreitet und sowohl aus Europa wie Asien, Afrika und Amerika bekannt geworden ist. Künstlich lässt sich dasselbe auf Meerschweinchen, nicht jedoch auf andere Säuger, auch nicht auf Mäuse überimpfen.

Trypanosoma lewisi ist schmal lancettlich, am geisselfreiem Ende spitz ausgezogen und bis 0,030 mm lang, 0,0055–0,003 mm

¹⁾ Sie unterscheiden sich von den Agglomerationen durch die Lage des Bkopharoblast, der bei Rosettenbildung in die Nähe des Hauptkerns rückt und erst kurz vor dem Zerfall der Rosette seine frühere Lage annimmt; ferner sind die Individuen einer Rosette verschieden gross, da die Teilungen nicht ganz synchronisch einsetzen; am deutlichsten macht sich dies am Geisselapparat geltend.

²⁾ Für Trypanosomiden der im Wasser lebenden niederen Wirbeltiere kommen andere, blutsaugende Wirbellose, in erster Linie — und vielleicht ausschliesslich Egel in Betracht.

³⁾ Die Übertragung der geschlechtlich entstandenen Generation ist das Wesentliche hierbei; daneben kann auch eine mechanische Übertragung mit dem Blut aufgenommener Trypanosomiden durch blut saugende Arthropoden vorkommen, also dasselbe eintreten, was durch künstliche Überimpfungen erzielt wird.

breit; von der angegebenen Länge kommt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ auf die Geißel. Der Hauptkern liegt vor der Körpermitte, der gestreckte und stets schräg liegende Blepharoblast im geisselfreien Ende. Bei der Vermehrung im Blut treten häufig Rosetten, die bis zu 16 Individuen enthalten, auf.



Fig. 24. *Trypanosoma lewisi*.
Männchen und Weibchen in
Copulation. (Nach Prowazek.)
2250/1.

Der definitive Wirt ist nach den Untersuchungen von Prowazek (1905) eine auf Ratten lebende und Blut saugende Laus (*Haematopinus spinulosus* Burm.), in deren Magen die aufgenommenen Trypanosomen reifen, d. h. ihre beiden Kerne durch zwei aufeinanderfolgende Teilungen reduzieren, und sich zu deutlich unterscheidbaren Geschlechtsindividuen umwandeln. Die Männchen (Microgameten) sind schmal, ihr Hauptkern langgestreckt, mehr oder weniger gewunden, die Weibchen (Macrogameten) breit mit ovalem Hauptkern. Die reifen Geschlechtsindividuen (Fig. 24) verschmelzen paarweise miteinander, beginnend mit dem geisselfreien Ende. Das Produkt dieser Copulation ist ein

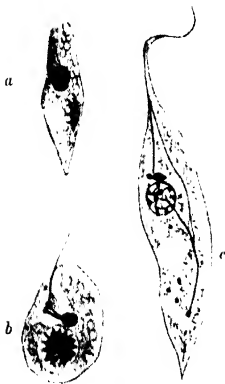


Fig. 25. *Trypanosoma lewisi*.
Umbildung des Ookineten (a) in
das Trypanosoma. (Nach Pro-
wazek.) Vergr. 1000 l.

geisselloser Ookinet, dessen ovaler Kern (Syncarion) 8 Chromosomen und 1 Caryosom enthält (Fig. 25a). Letzteres teilt sich, ein Teilstück tritt in das Plasma über und lässt nach nochmaliger Teilung Blepharoblast und Geisselapparat entstehen (Fig. 25b). Die so im Darm von *Haematopinus* entstandenen Trypanosomen unterscheiden sich von den Trypanosomen im Blut der Ratten nur durch die Lage des Blepharoplast am Geisselende (Fig. 25c); hier kann er längere Zeit liegen bleiben, gewöhnlich rückt er bald nach dem entgegengesetzten Ende und das übertragungsfähige *Trypanosoma* ist damit ausgebildet. Noch im Läusedarm kann es sich durch Längsteilung vermehren.

Diese Entwicklung verläuft im Magendarm; beim nächsten Saugen wird dessen ganzer Inhalt durch das frisch aufgenommene Blut nach hinten fortgeschoben und von hier aus durchbrechen die Trypanosomen die Darmwand, gelangen in die Leibeshöhle (ausnahmsweise auch in die Vasa malpighiana) und den Blutstrom, der sie nach vorn führt.

Vermutlich kommen sie dann in den Pharynx und werden bei Beginn des nächsten Saugaktes in das Blut der Ratte überführt.

Während dieser Wanderung durch den Körper des definitiven Wirtes besteht die Möglichkeit der Infektion der Eier bzw. der nächsten Generation der Läuse, also eine „Vererbung“ der Parasiten. In dem vorliegenden Falle kommt dies jedoch nur ganz ausnahmsweise vor, anscheinend deshalb, weil die Ovarien eine dicke Hülle besitzen und die Eier frühzeitig ein derbes Chorion bilden.

Die Übertragung von Trypanosomen aus *Haematopinus* auf Ratten kann nach Prowazek auch vor ihrer Wanderung durch den Körper zustande kommen. Wenn die Läuse, was nicht selten geschieht, mehr Blut gesaugt haben, als sie verdauen können, erbrechen sie beim nächsten Saugakt den unverdauten Rest des aufgenommenen Blutes in die Stichwunde, wodurch dann ebenfalls die Ratten infiziert werden können. Diese Art der Übertragung scheint auch von den auf Ratten lebenden Flöhen (*Pulex fasciatus* Bosc und *Typhopsylla musculi* Dug.) ausgeführt werden zu können.

Innerhalb des Darmes von *Haematopinus* kommen auch festsitzende Trypanosomen mit zurückgebildetem Geisselapparat, dessen Rest anscheinend zur Anheftung dient, vor; man findet solche Ruheformen am Darmepithel, besonders in der Nahe der Einmündungsstelle der Vasa malpighiana. Viele von diesen Exemplaren scheinen zu degenerieren.

Trypanosoma gambiense Dutton 1907.

Syn. *Trypanosoma hominis* Mans. — *Tryp. fordii* Maxw. Ad. — *Tryp. gambiae* Maxw. Ad. — *Tryp. nepreni*. *Tryp. ugandense* Castell. *Tryp. castellani* Kruse.

Länge 0.017—0.028 mm, wovon $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ auf die Geissel entfällt; Breite 0.0014—0.002 mm. Geisselfreies Ende nicht scharf zugespitzt; Undulierende Membran gut entwickelt. Hauptkern oval, längsgestellt, ungefähr in der Körpermitte. Blepharoblast im geisselfreien Ende, oval, quergestellt; vor ihm häufig eine nicht contractile Vacuole.



Fig. 26: *Trypanosoma gambiense*. (Nach Dutton.) Vergr. ca. 1700 \times .

Zuerst im Blute des Menschen, sodann in der Cerebrospinalflüssigkeit Schlafkranker gefunden, im tropischen Afrika, namentlich in Westafrika und Uganda besonders bei Eingeborenen. Künstlich übertragbar auf zahlreiche Affenarten der alten und neuen Welt (nicht jedoch auf Paviane), auf Halbaffen, Hunde, Katzen, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten, Mäuse, Marmel-

tiere, Igel, Ziegen, Schafe, Rinder, Pferde und Esel. Die Infektion ist jedoch bei allen Huftieren sehr leicht und oft erst durch weitere Übertragung auf Ratten nachweisbar. Bei den genannten Raub- und Nagetieren verläuft die Erkrankung leichter und, wo sie zum Tode führt, langsamer. Affen erkranken schwer und zeigen auch die Symptome der Schlafkrankheit.

Innerhalb des Körpers der genannten Zwischenwirte vermehren sich die Trypanosomen durch Längsteilung. Indifferente Formen, Männchen von grösserer Schlankheit, Weibchen von grösserer Breite scheinen schon im Zwischenwirt d. h. im Menschen unterschieden werden zu können; daneben sind auch rundliche Formen, freilich nur bei künstlich infizierten Ratten im letzten Krankheitsstadium beobachtet.

Der definitive Wirt für *Trypanosoma gambiense* ist *Glossina palpalis*, die Tse-tse; über die Entwicklung ist aber bisher nur wenig bekannt.

Nach R. Koch lassen sich die Geschlechtsindividuen innerhalb des Glossinen-Darmes unterscheiden: die Männchen sind schlanker (0,034 mm lang, 0,0085 mm breit), ihr Plasma nimmt bei Färbung nach Romanowsky keinen blauen Ton an, ihr Kern ist dichtgefügt und fast stabförmig; die Weibchen sind breiter (0,037 mm lang, 0,003 mm breit), ihr Plasma färbt sich blau, ihr Kern ist rundlich und von lockerem Gefüge; der Blepharoblast oval, manchmal stäbchenförmig, stets quergestellt und verhältnismässig gross (0,0025 mm lang, 0,0015 mm breit)¹⁾. Eine Copulation ist nicht beobachtet, jedoch weiss man, dass schon 24 Stunden nach der infizierenden Blutaufnahme wenigstens im Darm weiblicher Tse-tse durch Längsteilung eine starke Vermehrung der (befruchteten?) Trypanosomen eintritt, und dass diese nach jeder weiteren Blutaufnahme wohl infolge der Zufuhr von Nährmaterial sich steigert, was bis zum zwölften Tage anhalten kann. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse bei *Trypanosoma lewisi* ist anzunehmen, dass diese im *Glossina*-Darm sich vermehrenden Trypanosomen in letzter Linie aus Ookineten stammen, weil auch bei ihnen der Blepharoblast in der Nähe des Hauptkernes, statt ganz im geisselfreien Ende gelegen ist. Neben Teilungsstadien sind auch ovale Ruheformen mit rückgebildetem Geisselapparat und Agglomeration zu Rosetten beobachtet.

Dass die Trypanosomen im *Glossina*-Körper wandern, ist anzunehmen, da man sie in zwei Fällen in der Speicheldrüse infizierter Glossinen gefunden hat und die Übertragung trypanosomenhaltigen Darminhaltes von Glossinen auf einen Affen unwirksam blieb. Näheres ist jedoch nicht bekannt; baldige Aufklärung ist aber zu erwarten, da besonders von deutscher und englischer Seite an der Biologie des *Trypanosoma gambiense* gearbeitet wird.

¹⁾ Die von R. Koch im *Glossina*-Darm gefundenen und auf *Trypanosoma gambiense* bezogenen Flagellaten hält F. G. Novy für genuine und nicht pathogene Darmparasiten der Glossinen (Journ. of inf. dis. 1906).

Wichtigere pathogene Trypanosomen der Säugetiere.

1. *Trypanosoma brucei* Plimm. et Bradf.

Die herdweise im tropischen Afrika vorkommende Nagana oder Taetsekrankheit, welche besonders Wiederkäuer und Einhufer, frei lebende wie domestizierte, aber auch Carnivoren befällt, mit Fieber, Destruktion der roten Blutkörperchen, starker Abmagerung und Infiltration des Unterhautbindegewebes am Halse, Abdomen oder an den Extremitäten als Folge einer Insuffizienz des Herzmuskels einhergeht und zum Tode führt, wird auf das von Bruce 1895 entdeckte und nach ihm benannte *Trypanosoma* zurückgeführt. Der Parasit findet sich im Blut und im roten Knochenmark der befallenen Tiere und lässt sich künstlich auf Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Mäuse, Igel, Murmeltiere, Katzen, Affen und nach oft wiederholter Passage durch den Hund auch auf Gänse übertragen.

Länge inkl. der Geißel 0,025–0,030 mm, Breite 0,0015 bis 0,0025 mm. Geißelfreies Ende stumpf abgerundet. Hauptkern oval, in der Mitte gelegen, Blepharoblast kuglig, in der Nähe des geißelfreien Endes. Bewegung ähnlich wie bei den Trypanosomen der Süßwasserfische, d. h. trotz starker Schlingelungen des Körpers geringe Locomotion. Vermehrung durch Längsteilung; Trimorphismus ausgebildet.

Als definitive Wirte gelten *Glossina*-Arten (*Gl. morsitans* Westw., *Gl. longipalpis* Wied., *Gl. pallidipes* Aust., *Gl. tachinoides* Westw., *Gl. fusca* und vielleicht noch andere Arten). Die innerhalb der Wirte stattfindende Entwicklung ist noch fast ganz unbekannt; durch R. Koch weiss man, dass die Männchen 0,0402 mm lang und 0,0021 mm breit, die Weibchen dagegen nur 0,025 mm lang und 0,0036 mm breit sind und letztere ein kleines (0,001 mm) rundliches Blepharoblast besitzen, sich also von den entsprechenden Formen der *Trypanosoma gambiense* bedeutend unterscheiden.



Fig. 27. *Trypanosoma brucei*.
2000 \times (Nach Laveran u. Mesnil.)

2. *Trypanosoma equiperdum* Doflein.

Syn. *Trypanosoma rougeti* Lav. et Mesn.

Bei Pferden und Eseln Nordwestafrikas, die an der Beschälkrankheit (arab. Dourine) leiden, kommt im Blut, sowie in der Flüssigkeit der 11–20 Tage nach der Infektion an den äusseren Genitalien auftretenden Ödeme, in der Schleimhaut der Vagina, im Sperma, in der Milch und in erweichten Herden des Rückenmarkes das genannte 1894 von Rouget entdeckte *Trypanosoma* vor, das etwas kürzer und schmaler als *Tr. brucei* ist, diesem aber sonst, auch in der Art der Bewegung sehr ähnelt. Vermehrung erfolgt durch Zwei-, seltener durch multiple Teilung. Die natürliche Infektion geschieht beim Coitus; die ganze Entwicklung scheint nur im Zwischenwirt stattzufinden und der definitive Wirt ausgefallen zu sein. Künstlich gelingt die Überimpfung des Dourine-Parasiten auf Hund, Kaninchen, Ratte und Maus. Übrigens kommt in Europa sowie in Amerika bei Pferden eine Beschälkrankheit vor, bei der Trypanosomen nicht gefunden worden sind.

3. *Trypanosoma dimorphon* Lew. et Mesn.

Bei Pferden Senegambiens kommt eine chronisch verlaufende, mit Schwäche, Abmagerung und Fieber verbundene Krankheit vor, welche Dutton und Todd auf ein im Blut in drei Formen auftretendes *Trypanosoma* zurückführen, über dessen Entwicklung noch wenig bekannt ist. Künstliche Überimpfung ist bei Ratten, Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen, Rindern, Ziegen, Schafen, Hunden und einigen Affenarten von Erfolg.

4. *Trypanosoma evansi* (Steel).

Pferde, Rinder, Büffel und Hunde Vorder- und Hinterindiens, sowie Niederländisch-Indiens leiden an einer als Surra bezeichneten Krankheit, die auch Kamele und Elefanten befallen soll. Die Tiere fiebern, magern trotz erhaltener



Fig. 28. *Trypanosoma equinum*. 2000.1. (Nach Laveran und Mesnil.)



Fig. 29. *Trypanosoma theileri*. 2000.1. (Nach Laveran und Mesnil.)

Fresslust sehr ab, bekommen Ödeme, Muskelschwäche und Paresien. Die Krankheit, deren Dauer 45–60 Tage beträgt, ist auch auf Mauritius und den Philippinen aufgetreten, möglicherweise dorthin verschleppt.

Als Erreger wird *Trypanosoma evansi* angesehen, das sich — soweit man bisher urteilen kann — so wenig von *Tryp. brucei* unterscheidet, dass manche Autoren beide Formen für identisch halten; es sollen sich aber die Surraparasiten von Mauritius von denen der Philippinen unterscheiden. Als definitive Wirte werden verschiedene Fliegenarten (*Stomoxys calcitrans*, *Stom. nigra*, *Haematobia erigua*, *Tabanus tropicus*, *Tab. lincola*, *Chrysops* sp.) angesprochen, doch ist über das Verhalten der aufgenommenen Trypanosomen im Darm nichts bekannt. Künstlich gelingt die Übertragung auf zahlreiche Säugetierarten.

5. *Trypanosoma equinum* Vog. (= *Tr. elmiassiani* Lign.).

Die in Paraguay, Bolivia und angrenzenden Teilen Argentinien und Brasiliens auftretende Kreuzlähme der Pferde (Mal de caderas) wird ebenfalls auf ein *Try-*

panosoma zurückgeführt, das auch in Rindern und Wasserschweinen (*Hydrochocrus*) vorkommt und sich künstlich auf zahlreiche Säugetierarten übertragen lässt. Definitiver Wirt noch unbekannt.

6. *Trypanosoma theileri* Bruce.

Durch bedeutende Grösse (0,060—0,070 mm lang, 0,004—0,005 mm breit) und fadenförmige Ausziehung des geissellosen Endes ausgezeichnet; im Blute von Rindern Südafrikas vorkommend, die am rasch zum Tode führenden Gallenfieber (Gall-sickness, Galziekte) leiden. Eine verwandte (oder identische) Art, *Tryp. lingardi* R. Blanch. kommt in Rindern Indiens, anscheinend auch im Kaukasus vor. Die als *Tryp. transvaaliense* Lav. bezeichnete Form gehört vielleicht auch hierher. Als definitiver Wirt wird *Hippobosca rufipes* v. Olf., eine Lausfliege, angesehen.

7. *Trypanosoma vivax* Ziemann.

In Rindern, Schafen und Ziegen des Küstengebietes von Kamerun, wo *Trypanosoma brucei* ganz zu fehlen scheint, beobachtet und durch lebhafte Vorwärtsbewegung ausgezeichnet; vielleicht mit dem Surraparasiten identisch bezw. eine Varietät desselben darstellend.

In Haustieren Afrikas sind auch bei anderen als den hier angeführten Erkrankungen Trypanosomen im Blut gefunden und z. T. mit Namen belegt worden; einige dürften mit bereits bekannten Arten zusammenfallen und andere sind noch so wenig erforscht, dass hier der Hinweis auf diese Vorkommnisse genügen kann; ebenso sei die Tatsache nur eben erwähnt, dass aus einer ganzen Anzahl wild lebender Säuger (Nager, Fledermäuse, Dachs) auch nicht pathogene Trypanosomen in der Literatur verzeichnet, aber noch ungenügend bekannt sind.

A n h a n g

Die Gattung *Glossina* (Tsetsefliegen).

Innerhalb der Dipterenfamilie Muscidae sind sechs Gattungen dadurch ausgezeichnet, dass ihre Mundwerkzeuge (Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe) in einen Stechrüssel umgewandelt sind, mit dem diese Fliegen Blut saugen. Nach dem bekanntesten Vertreter dieser Gruppe, dem Wadenstecher (*Stomoxys*) wird dieselbe Stomoxyidae genannt. Zur Unterscheidung der Gattungen wird die besondere Ausbildung der Mundwerkzeuge und des Flügelgeäders benutzt.

Die eine dieser Gattungen *Glossina* Wiedem. 1830, die auf das tropische Afrika beschränkt scheint und schon seit langem mit dort bei Haustieren herrschenden Krankheiten in Beziehung gebracht worden ist, besitzt einen dünnen, borstenförmigen Rüssel, der etwas mehr als doppelt so lang wie der Kopf ist und an seiner Basis eine zwiebelartige Anschwellung trägt; der Kopf ist in dorso-

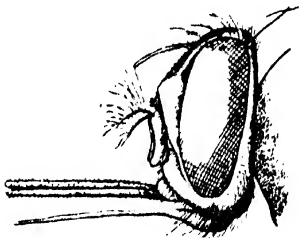


Fig. 30. Kopf von *Glossina longipalpis* Wiedem. (von der Seite gesehen). Schwach vergrössert. (Nach Grünberg.)

ventraler Richtung erheblich länger als in der Längsrichtung (des Tieres); die an den Seitenflächen stehenden, langgestreckt ovalen Facettenaugen bleiben bei beiden Geschlechtern getrennt. Die dreigliederigen Antennen (Fig. 31) tragen von der Basis des langen dritten Gliedes entspringend eine Fühlerborste, welche an der Vor-

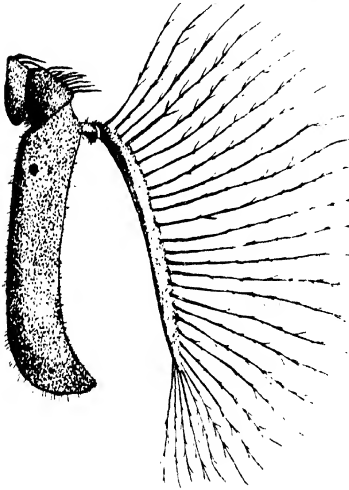


Fig. 31. Linke Antenne von *Glossina pallidipes* von der Innenseite gesehen. 45 f. (Nach Austen.)

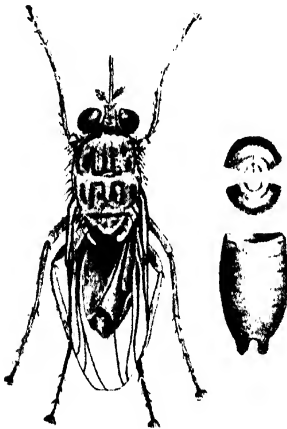


Fig. 32. *Glossina palpalis*, rechts die aufgebrochene Puppenhülle. 4 f. (Nach Brumpt.)

derseite bis zur Spitze mit zahlreichen, langen Fiederborsten besetzt ist, woran die Glossinen (neben der Form des Rüssels) sofort zu erkennen sind. Dazu kommen dann noch Eigentümlichkeiten im Verlauf der vierten Längsader, im Verhalten der sogenannten Discoidalzelle und in der Fortpflanzung. Die Glossinen legen nicht Eier wie andere Musciden, sondern bringen je eine voll ausgebildete Larve (Made) zur Welt, die keine Nahrung zu sich nimmt und sich bald zu einer glänzend schwarzen Tönnchenpuppe, aus der nach 5–6 Wochen das fertige Insekt ausschlüpft, umwandelt.

Die bisher angenommenen acht Arten finden sich im tropischen Afrika, die Wendekreise nur an wenigen Stellen überschreitend und im Gebirge kaum bis 1200 m ansteigend. Die Seeküste bleibt von ihnen ganz frei, ebenso offene Stoppen und Gegenden mit wüstenartigem Charakter. Aber auch innerhalb dieses Gebietes sind die Arten nicht gleichmässig verbreitet, sondern mehr oder weniger räumlich begrenzt und kultivierte Strecken, sowie Ortschaften meidend; letzteres gilt allerdings nicht von der *Glossina palpalis* (Fig. 32), dem Überträger des *Trypanosoma gambiense*. Die Fliegen pflegen an geeigneten Stellen z. B. am Laub von Bäumen sich versteckt zu halten und von da aus die sich ihnen nähernden Opfer zu befallen. Die unmittelbare Wirkung ihres Stiches ist verschieden, nicht nur in bezug auf das Schmerzgefühl, sondern auch

in bezug auf die Ausbildung von Quaddeln. Am Stechen beteiligen sich beide Geschlechter und saugen sich mit grosser Geschwindigkeit voll, so dass ihr Hinterleib stark aufgetrieben wird; nach etwa 48 Stunden ist die aufgenommene Blutmenge verdaut und die Fliege zu neuem Saugen bereit. Sie stechen jedoch nicht zu allen Tageszeiten gleichmässig, gewöhnlich nur in den Vor- und Nachmittagsstunden; zur heissen Mittagszeit halten sie sich meist verborgen und nachts sind sie sehr viel träger als am Tage. Ihre Opfer sind Säugetiere aller Arten, vorzugsweise grosse, und der Mensch; Vögel scheinen sie zu verschonen.

Die wichtigste Art ist die im allgemeinen dunkelbraun gefärbte *Glossina palpalis*, die besonders im westlichen Afrika vorkommt, während im östlichen *Glossina morsitans* vorherrscht; im einzelnen steht die Verbreitung für alle Arten noch lange nicht hinreichend fest.

Trypanosomiden der Vögel.

Abgesehen von den unzureichenden Angaben bei Gros und Wedl sind Flagellaten im Blut und rotem Knochenmark der Vögel erst durch Danilewsky bekannt geworden, der alle Formen als eine Art (*Trypanosoma arium* Danil.) ansah¹⁾. Es gelang die im Blut sich vollziehende Längsteilung, die im „hängenden Tropfen“ 20–30 Minuten und darüber dauert, zu beobachten, auch festzustellen, dass die beiden Tochterindividuen noch vor definitiver Trennung sich zu einer neuen Teilung anschicken können. In längere Zeit aufbewahrtm Blute treten geissellose Sphären auf, die sich in 32 Stücke teilten und je eine Geissel, aber keine undulierende Membran bildeten. Diese Formen nannte Danilewsky *Trypanomonas*.

In der Folge sind nun aus zahlreichen Vögeln, besonders der Tropen, Trypanosomiden beschrieben worden, die hier nicht angeführt werden sollen. Wohl aber erscheint es notwendig, eine Arbeit Schaudinnus zu berühren, die eine dieser Formen betrifft und zwar:

Haemoproteus noctuae Celli et Sanfelice.

Diese Art lebt zeitweise endoglobulär im Blut des Steinkauzes (*Athene noctua*) und wurde von Lohbe mit anderen Arten aus Vögeln zur Gattung *Halteridium*, d. h. zu den Hämosporidien und in nächste Nähe der Malariaparasiten gestellt. Die Arten leben auf oder in den roten Blutkörperchen der befallenen Vögel, haben langgestreckte Gestalt und sollten sich nach einer bis jetzt nicht bestätigten Angabe nach successiver Teilung des Kernes durch Ausbildung sogenannter Sporozoiten (Merozoiten) an den beiden Polen des Körpers vermehren. Man nahm an, dass die Sporozoiten wie bei den Malariaparasiten ausschwärmen und neue Blutkörperchen angehen, auch waren wie bei den Malariaparasiten sogenannte Polymitusformen beobachtet worden, d. h. kugelige Körper mit Geisseln, von vielen Autoren damals als Degenerationerscheinungen angesehen. Untersuchungen von Mc Callum, Opie und Koch liessen einen Geschlechtsdimorphismus erkennen, so dass man von männlichen und weiblichen Halteridien sprach, die aber

¹⁾ Diese Bezeichnung wird aber von A. Laveran, Sur un trypan. d'une chouette (C. R. soc. biol. Paris LV. p. 528) auf die bei *Syrnium aluco* vorkommende Form beschränkt. Ein in der Literatur als *Trypanosoma eberthi* Kent gehende Form aus dem Darm der Hühner (vergl. Eberth in Ztschr. f. wiss. Zool. XI. 1861. p. 98) ist nach Stein und Leuckart eine Trichomonade.

erst zur Funktion kommen, nachdem sie beim Blutsaugen der Mücken (*Culex pipiens*) in deren Darm gelangt sind. Hier bilden die blassen, ein grobes Pigment führenden Microgametocyten geisselartige Microgameten, von denen je einer in den feinkörnigen, dunklen Macrogameten eindringt und diesen befruchtet. Aus der Copula entsteht dann ein gregarinenähnlicher Ookinet.

Hier setzen nun die Untersuchungen Schaudinn's ein. Die Ookineten aus dem Darm von *Culex pipiens*, welche an mit „Halteridien“ infizierten Eulen gesaugt haben, sind gestreckt keulenförmige Gebilde mit zugespitztem Vorder- und breit abgerundetem Hinterende (Fig. 33); in letzterem sind Pigmentkörner und andere Excretstoffe angehäuft, die frühzeitig ausgestossen werden. Sie bewegen sich im Mückendarm durch peristaltische Kontraktionen, durch Knickbewegungen und nach Art der Gregarinen durch Vorwärtsgleiten mit Hilfe eines von ihnen ausgeschie-



Fig. 33. *Haemoproteus noctuae*. Ookinet von indifferentem Charakter in Umwandlung zum Trypanosoma-Stadium. Vergr. ? (Nach Schaudinn.)

denen Gallertstieles. Ihr kugliger Kern ist ein Syncarion, also hervorgegangen aus der Verschmelzung des reduzierten Kernes eines Microgameten mit dem ebenfalls reduzierten Kern des Macrogameten. Er enthält peripher acht Chromosomen und central ein Caryosom, das ebenfalls acht um ein centrales Korn gelagerte Chromatingebilde führt.

Unter den Ookineten lassen sich drei Sorten unterscheiden, a) männliche mit hellem Plasma, wenig Reservestoffen und verhältnismässig grossem Kern (Fig. 34), b) weibliche mit dunklem Plasma, viel Reservestoffen und kleinem Kern und c) zwischen beiden stehende, sogenannte indifferente Formen (Fig. 33). Das Überraschende ist nun, dass diese drei Zustände von Ookineten im Darm der infizierten Mücken wenn auch auf verschiedenem Wege typische Trypanosomen aus sich hervorgehen lassen — die indifferenten und weiblichen zunächst je eins, die männlichen dagegen gleich acht (Fig. 34). Während aber die letzteren im Mückendarm

anscheinend nicht weiter entwicklungs- und vermehrungsfähig sind, sondern zugrunde gehen, erweisen sich die aus den indifferenten Ookineten hervorgehenden Trypanosomen, welche anderen Darmflagellaten von Insecten (*Trichidia*, *Herpetomonas*) sehr ähnlich sehen, als in hohem Grade vermehrungsfähig (durch Längsteilungen) und zwar nicht nur im Trypanosomenzustande, sondern auch in Ruhephasen, während deren sie sich unter Rückbildung des Geisselapparates am Darmepithel anheften bezw. nach vollständigem Verlust des Geisselapparates durch das Epithel bis zur Tunica elasticomuscularis der Darmwand vordringen. Die aus weiblichen Ookineten stammenden Trypanosomen, die sich träge bewegen, sich auch bald an der Darmwand festsetzen und dann erheblich an Grösse zunehmen, scheinen wie die männlichen die Teilungsfähigkeit eingebüsst zu haben; dagegen zeigen sie gegen niedere Temperaturen und gegen langes Fasten ihrer Träger grosse Widerstandsfähigkeit, im Gegensatz zu den männlichen und indifferenten Formen, die unter solchen Umständen zugrunde gehen. Sie bleiben dann allein am Leben und erhalten die Art, indem sie durch eine Art „Parthenogenese“ in einen Zustand übergehen, der die drei Sorten von Trypanosomen im Mückendarm von neuem entstehen lässt.



Fig. 34. *Haemoproteus noctuae*. Entwicklung von Trypanosomen aus einem Ookinet mit männlichem Charakter. Vergr. ? (Nach Schaudinn.)

Die hier nur in allgemeinen Zügen angeführten Entwicklungsvorgänge spielen sich im Darm der Mücken ab. Zur Übertragung auf einen Vogel, die beim Stechen geschieht, ist es notwendig, dass die Trypanosomen in den Pharynx gelangen. Der Weg dahin ist, wie Schaudinn des näheren festgestellt hat, ein grosser Umweg und führt aus dem Mittel- in den Enddarm, durch diesen hindurch in die Leibeshöhle, von hier mit dem Blutstrom durch die Ostien in das Herz und die Aorta, von da in einen den Pharynx umgebenden Blut sinus, wo sich die Parasiten ringförmig um den Pharynx ansammeln und schliesslich seine Wand durchsetzen. Auf dieser komplizierten Wanderung kann ein Teil der Schmarotzer auch in die Ovarien bezw. die jungen Eier eindringen und damit, da die Entwicklungsfähigkeit der Eier nicht beeinträchtigt wird, die folgende Mückengeneration infizieren. Diese „ererbten“ Parasiten bleiben während der Embryonalentwicklung in den abgelegten Eiern, sowie während der Larven- und Puppenperiode gewissermassen latent; sowie aber die ausgeschlüpften Mücken Blut gesaugt haben, vermehren sich die Parasiten und können später ebenso auf Vögel beim Stechen übertragen werden, wie erst beim Saugen aufgenommene *Haemoproteus*.

An der Wanderung durch den Mückenkörper beteiligen sich alle drei Formenreihen, alle drei werden auch beim Stechen in das Blut der Steinkäuze überführt, doch überwiegen fast immer die in Folge vorausgegangener lebhafter Teilungen klein gewordenen indifferenten Trypanosomen. Diese heften sich an die roten Blutkörperchen an (Fig. 35), bilden den Geisselapparat zurück, sinken etwas in die Substanz der befallenen Wirtszelle, von der sie sich ernähren, ein und gehen in das Halteridium-Stadium über. Haben sie etwa die doppelte Grösse erreicht, so verlassen sie gewöhnlich nachts und besonders häufig in inneren Organen (Knochenmark, Leber, Milz, Nieren) die Wirtszelle, bilden einen neuen Geisselapparat und schwimmen im Blutplasma umher. Bald aber heften sie sich wieder an Erythrocyten fest, wachsen bis zur nächsten Nacht, schwärmen wieder aus — und so wechseln Ruhe- bzw. Wachstumsperioden mit beweglichen Phasen ab, bis nach

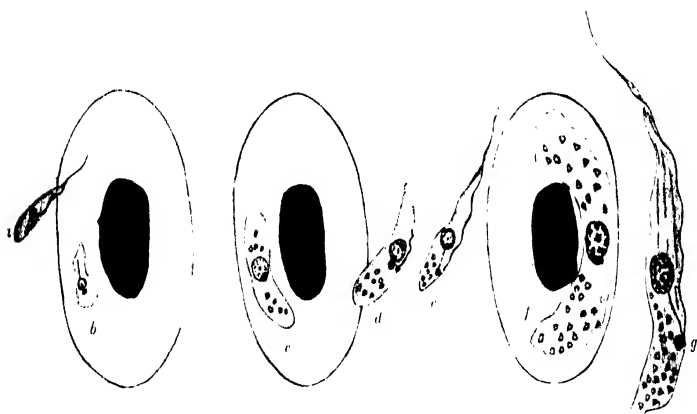


Fig. 35. Schematische Darstellung des Verhaltens des indifferenten *Haemoproteus* im Blut der Eule. (Nach F. Schandl.) Vergr. ?

a Anheftung an ein rotes Blutkörperchen; b Ruhestadium; c Ruhestadium 48 Stunden nach der Anheftung; d Auswanderung und beginnende Geisselbildung; e Trypanosoma-Stadium im Beginn der Anheftung an ein rotes Blutkörperchen; f Ruhestadium, fünf Tage nach der ersten Anheftung (a); g ausgewachsenes Trypanosoma-Stadium.

sechs Tagen definitive Grösse erreicht ist (Fig. 35g). Dann finden auf dem Trypanosomastadium rasch hintereinander Längsteilungen statt und die hierdurch entstandenen kleinen Flagellaten beginnen den oben geschilderten Entwicklungsgang von neuem.

In das Blut von Steinkäuzen von Mücken übertragene weibliche Trypanosomen dringen in die roten Blutkörperchen ein, wachsen langsam heran, scheinen die Wirtszellen seltener zu wechseln und sind jedenfalls im älteren Zustande nicht mehr fähig, Trypanosomengestalt anzunehmen. Sie sind die Macrogameten, welche fast das ganze besetzte Blutkörperchen ausfüllen. Gelangen sie nicht in Mücken, so können sie durch Parthenogenese wieder alle Formen aus sich entstehen lassen, was für den infizierte Vogel ein Recidiv seiner Trypanose darstellt.

Männliche Trypanosomen kommen nur selten aus dem Mückenkörper in das Blut von Eulen; geschieht es, so gehen sie bald zugrunde. Die für die spätere geschlechtliche Vermehrung notwendigen Microgametocyten entstehen im Vogelblut aus indifferenten Trypanosomen. Sie liegen in den roten Blutkörperchen, haben die Gestalt von Halteridien und besitzen einen grossen Kern, der in Wirklichkeit aus acht Doppelkernen (acht Hauptkernen und acht Blepharoblasten) für die später entstehenden Microgameten besteht.

Weiter geht die Entwicklung im Vogelblut nicht, wohl aber nach Übertragung in den Darm von *Culex pipiens* (Microgametocyten bilden allerdings Microgameten auch bei Abkühlung von infiziertem Eulenblut auf dem Objektträger [Polymitusform]). Im Mückendarm reifen die Geschlechtsformen, treten aus den Blutkörperchen heraus, die Macrogameten werden von je einem abgelösten Microgameten befruchtet und die Copula wird zum Ookinet, dem Stadium, von dem wir ausgegangen sind.

Haemoproteus noctuae, von Schaudinn zu Unrecht *Trypanosoma noctuae* genannt, macht demnach ebenso wie typische Malaria Parasiten einen Generations- und Wirtswechsel durch. Hieraus darf jedoch nicht geschlossen werden, dass alle Trypanosomiden aus Vögeln den gleichen Entwicklungsgang und die gleiche Lebensweise besitzen. Das wird nur für die in grösserer Zahl aus Vögeln bekannt gewordenen *Haemoproteus*- bzw. *Halteridium*-Arten gelten, die zeitweise endoglobulär (im Halteridiumstadium), zeitweise als Serumschmarotzer (im Trypanosomastadium) im Vogelblut leben, während die von vornherein als Trypanosomen aufgestellten Arten, wenigstens in ihrer Mehrzahl im Vogelblut nur als Serumschmarotzer auftreten, sich also wie die Trypanosomiden der Säugetiere verhalten.

Es muss abgewartet werden, ob und wie weit die Ergebnisse der Schaudinn'schen Untersuchungen an *Haemoproteus noctuae* bestätigt werden; sie haben gewiss manche Bedenken und Zweifel entfacht, die auch bei Novy und Mc Neal auf Grund eigener Untersuchungen zum Ausdruck gekommen sind. Die Differenz kann aber dadurch erklärt werden, dass diese Autoren Trypanosomen, also Serumschmarotzer und nicht *Haemoproteus*, einen zeitweisen Zellschmarotzer untersucht haben. Untersuchung der letzteren durch Edm. und Et. Sergent führten diese Forscher zu den gleichen Ergebnissen wie Schaudinn; entsprechende Verhältnisse bestehen nach Keysseltz auch bei den Trypanoplasmen der Fische.

In derselben Arbeit berichtet Schaudinn auch über

Leucocytozoon ziemanni (Lav.),

das ebenfalls im Blute von *Athene noctua* lebt.

Der Name *Leucocytozoon* stammt von Danilewsky und ist in der Meinung gebildet worden, dass es sich um Schmarotzer der weissen Blutkörperchen und zwar raben- und eulenartiger Vögel handelt. Was man so genannt hat, sind, wie sich später herausgestellt hat, meist Ruhestadien der Geschlechtsformen (Gametocyten); sie erscheinen so eigenartig, dass es nicht auffallen kann, dass sie wegen Unkenntnis der vorausgehenden Stadien falsch aufgefasst wurden. Es handelt sich um rundliche bzw. spindelförmige Körper, die aus einer dünnen, membranartigen Hülle und einem ovalen Protoplasmakörper bestehen; zwischen beiden liegt ein gewöhnlich stark deformierter Kern (Fig. 36 c, e). Hülle und Kern hielt man für den Rest eines weissen Blutkörperchens und den Plasmakörper für den

Parasiten, der, was an sich richtig ist, aus seiner Hülle ausschlüpfen kann. In Wirklichkeit gehören aber beide Bildungen zusammen und stellen ein Wesen dar, wie dies die vorausgehenden Zustände beweisen. Es war ferner bekannt, dass der Plasmakörper bei einem Teil der in Rede stehenden Gebilde stark granuliert ist und sich dunkel färbt, während er bei den anderen homogen und nur schwach färbbar ist. In diesen Differenzen prägen sich die Unterschiede der weiblichen und männlichen Gametocyten aus, denen auch die vorausgehenden beweglichen Stadien entsprechen.

Diese sind typische Trypanosomen von abgeflachter Körpergestalt, mit undulierender Membran, Hauptkern und Blepharoblast, jedoch mit 16 Myonomen, die bei den weiblichen Gametocyten, bei denen eine Geißel nicht zur Ausbildung kommt, in gleichen Abständen sich auf beide Körperflächen verteilen (Fig. 36c), bei den



Fig. 36. *Leucocytozoon ziemanni*. a Erwachsener Macrogamet im beweglichen Zustande; b ebenso, mit dem einen Ende an einem roten Blutkörperchen hängend; c Macrogamet im Ruhestadium (Periblast in eine Hülle umgewandelt); d Microgametocyt im beweglichen Zustande; e Microgametocyt im Ruhestadium. Vergr. ? (Nach Schaudinn.)

männlichen dagegen paarweise zusammenliegen (Fig. 36d). Der Hauptkern führt 16 Chromosomen. Der oben erwähnte, deformierte Kern gehört jedoch nicht dem Parasiten an, sondern ist der Kern eines als Nahrung aufgenommenen hämoglobinfreien Hämatoblasten aus Milz und Knochenmark. Nur an diesen Stellen, eventuell auch in anderen blutbereitenden Stätten findet man die Trypanosomenstadien; bei Eintritt in die Blutbahn wird die undulierende Membran zurückgebildet, bei den Männchen auch die vorhandene Geißel, und Spindelform angenommen, wobei sich das Ectosark membranartig vom Endosark, dem Plasmakörper abhebt und der Blepharoblast, der am geißelfreien Ende lag, in die Nähe des Hauptkernes rückt.

Bleiben diese Stadien in der Blutbahn, so gehen die männlichen Gametocyten zugrunde, die weiblichen vermehren sich und lassen damit für den befallenen

Vogel ein Recidiv entstehen. Gelangen sie dagegen beim Saugen der Mücken (*Culex pipiens*) in deren Darm, so tritt bald Reifung und Befruchtung ein, erstere auch im „hängenden Tropfen“. Dabei schlüpft der protoplasmatische Innenkörper aus seiner Hülle, in der auch der Rest der Nährzelle zurückbleibt, heraus; die männlichen Gametocyten bilden eine Anzahl geisselförmiger Gameten aus, die sich von einem in mehrere Stücke zerfallenden Restkörper ablösen und die unterdessen ebenfalls frei gewordenen weiblichen Gameten befruchten. Die Copula streckt sich und heisst dann Ookinet.

Unter fortschreitender Teilung ihres Syncarions beginnen die Ookineten, unter denen man indifferente, männliche und weibliche unterscheiden kann, in die Länge zu wachsen, sich zu krümmen und aufzurollen, so dass schliesslich ein zahlreiche Kerne enthaltendes Knäuel entsteht (Fig. 37). Durch Sonderung von etwas Plasma um jeden Kern und unter Veränderungen an diesen, die verschieden sind, je nachdem ein indifferenter, männlicher oder weiblicher Ookinet untersucht wird, entstehen kleine Trypanosomen, die sich schliesslich von einem zurückbleibenden

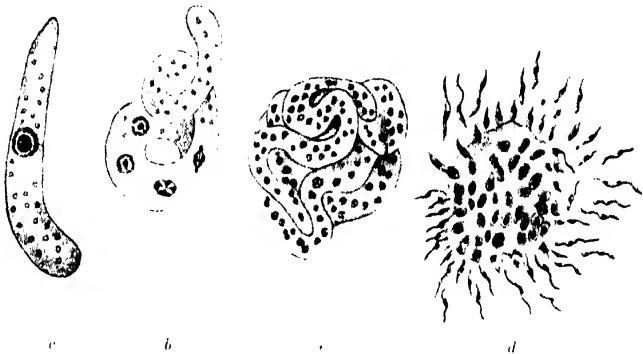


Fig. 37. *Leucocytozoon ziemanni*. a Indifferenter Ookinet; b in der Längsachse auswachsend und sich krümmend; c Knäuelform des indifferenten Ookineten; d Endstadium nach Ausbildung zahlreicher Trypanosomen. Vergl. ? (Nach Schaudinn.)

Restkörper lösen. Sie gehen jedoch sehr bald durch bedeutende Längsstreckung und spiralige Drehung in eine Form über, die der der *Spirochaeten*¹⁾ sehr ähnelt. Im Grunde genommen sind diese *Leucocytozoon*-*Spirochaeten* jedoch wie ein *Trypanosoma* gebaut, d. h. langgestreckt spindelförmig, mit Hauptkern, Blepharoblast und (wenig hervortretender) undulirender Membran versehen, aber abgeplattet und

1) Die Bezeichnung *Spirochaeta* stammt von Ehrenberg 1838; er nannte so fadenförmige, korkzieherartig gewundene Organismen des süsssen Wassers von 0,2 mm Länge und 0,005 mm Breite, die sich durch Rotation um die Körperachse vorwärts wie rückwärts bewegen. Für die Medizin gewannen diese zu den Spaltpilzen gerechneten Formen eine besondere Bedeutung, als im Jahre 1873 Obermeier ähnliche Organismen im Blute von Recurrens-Kranken auffand. Zahlreiche andere Formen wurden teils im Blut, teils im Darm und bei verschiedenartigen Hauterkrankungen sowohl bei Tieren wie beim Menschen gefunden. Zu ihnen gehört auch die von Schaudinn entdeckte Syphilis-Spirochaete.

spiralig gedreht. Auch auf diesem Stadium lassen sich weibliche Formen (mit dunklem Plasma, von grösserer Gestalt und der freien Geissel entbehrend), männliche (mit freier Geissel und von winzigen Dimensionen) und indifferente Formen (mit Geissel, in der Grösse zwischen den männlichen und weiblichen stehend) unterscheiden.

Aus dem Mückendarm wandern die *Leucocytozoon*-Spirochaeten in die *Vasa malpighiana* und vermehren sich hier durch wiederholte Längsteilungen, wobei die Tochterindividuen mit ihren Hinterenden vereinigt bleiben, bis jedes sich nochmals teilt — es entstehen also verhältnismässig lange, spiralig gedrehte Fäden, die aus vier später auseinander fallenden Individuen bestehen. Auch Ruhezustände der Teilungsstadien und Agglomerationen werden beobachtet. Bei weiter fortgesetzter Teilung werden die „Spirochaeten“ so dünn, dass einzelne nicht mehr erkannt werden können, wohl aber wenn sie sich agglomerieren.

Mit den Produkten der Malpighischen Gefässe gelangen die „Spirochaeten“ wieder in den Darm zurück, durchbrechen diesen, kommen in die Leibeshöhle, werden vom Herzen aufgenommen und gelangen schliesslich in den Pharynx; auch Infektion der Eier ihres Trägers kommt vor.

Beim Blutsaugen werden sie auf Vögel übertragen, in deren Blut sie sich an der Oberfläche der roten Blutkörperchen anheften und wachsen. Nach Lösung vermehren sie sich wieder durch Längsteilung, setzen sich von neuem an, wachsen, trennen sich und so fort, bis aus ihnen die Geschlechtsformen entstehen, von denen ausgegangen wurde.

Die Entwicklung von *Leucocytozoon ziemanni* bietet demnach manche Analogie mit der des *Haemoproteus*, der im selben Zwischenwirt (*Athene noctua*) und Wirt (*Culex pipiens*) lebt. Das Wichtigste hierbei ist das Auftreten eines Spirochaetastadiums und die Bildung so kleiner Formen, dass sie nicht mehr erkannt werden können.

Von den

Trypanosomiden niederer Wirbeltiere

sind noch am besten diejenigen der Fische bekannt, unter denen man zwei Gattungen *Trypanoplasma* Lew. et Mesn. 1901 und *Haematomonos* Mitroph. 1884 unterscheidet. Der letztere Name hat sich allerdings bis jetzt nicht eingebürgert, die betreffenden Formen wurden als Trypanosomen bezeichnet.

Trypanoplasma (Fig. 38) ist durch den Besitz von zwei Geisseln gekennzeichnet; beide entspringen an demselben Ende des länglichen und abgeplatteten Körpers mit je einem Basalkorn; die eine ist frei und nach vorn gerichtet, die andere schlägt sich nach hinten um, verläuft entlang dem Rande der undulierenden Membran und wird kurz vor dem Hinterende frei¹⁾.

Im Blute infizierter Fische vermehren sich die Trypanoplasmen durch Längsteilung; früher oder später treten neben diesen „indifferenten“ Formen mit den bisherigen Hilfsmitteln nur schwer zu unterscheidende männliche und weibliche Gameten auf. Die definitiven Wirte für *Trypanoplasma borelli* sind Fischegel (*Piscicola*)²⁾, in deren Darm die aufgenommenen indifferenten Individuen schliess-

¹⁾ *Trypanoplasma*-Arten werden auch als Bewohner des Darms mariner Fische beschrieben (*Tr. intestinale* Léger im Ösophagus von *Box salpa*, *Tr. ventriculi* Keyss. im Magen von Gadiden und von *Cyclopterus lumpus*).

²⁾ Das Vorkommen von Flagellaten mit undulierender Membran in *Piscicola*, *Pontobdella* und *Ixodes testudinis* meldet bereits F. Leydig (Lehrb. d. Histol. d.

lich absterben, während die Gameten paarweise miteinander verschmelzen und dann sich lebhaft teilen. Je nach der Ausbildung ihres chromatischen Apparates lassen sich unter den aus der Copula hervorgehenden Individuen indifferente, männliche und weibliche unterscheiden. Die Männchen, obwohl teilungsfähig, verschwinden bald aus dem Darm der Egel, die indifferenten vermehren sich lebhaft und können immer wieder die drei Formzustände aus sich hervorgehen lassen. Die Weibchen fasst man als Dauerzustände auf, die unter Umständen allein übrig bleiben. Bei sehr lebhaften Teilungen können lange, dünne Formen ohne undulierende Membran auftreten („Spirochaeten“), die gelegentlich agglomerieren; sie können die Charaktere der Ausgangsformen annehmen, aber auch am Darmepithel haftende Ruhezustände bilden. Man nimmt an, dass die Infektion der Fische durch saugende, selbst infizierte Egel geschieht. Auch die Ovarien der definitiven Wirte und ihre Cocons können Trypanoplasmen enthalten, doch sind die aus letzteren schlüpfenden Jungen nicht infiziert.



Fig. 38. *Trypanoplasma cyprini*. Vier Exemplare zwischen Blutkörperchen des Karpfen. Vergr. (Nach Plehn u. Hofer.)



Fig. 39. *Trypanosoma carassii* Mitr. aus dem Blute der Karausche (*Carassius vulgaris*), bei gleicher Vergrößerung mit einem Blutkörperchen des Wirtes gezeichnet. (Nach Mitrophanow.)



Fig. 40. *Trypanosoma rotatorium* aus dem Blute einheimischer Frösche. 1400 f. (Nach Laveran und Menil.)

Grösser als die Zahl der bekannt gewordenen *Trypanoplasma*-Arten ist die der aufgestellten *Trypanosoma*- bzw. *Haematomonas*-Arten, die im Blute mariner wie Süßwasserfische gefunden sind (Fig. 39). Was man über ihre Entwicklung weiss, Mensch. u. d. Thiere. Frkft. a. M. 1857. p. 346) mit dem Hinweis, dass diese Parasiten aus dem Blut von Fischen, Fröschen und Schildkröten in den Darm der Egel resp. Zecken gelangt sind.

stimmt im grossen und ganzen mit den Erfahrungen bei Trypanoplasmen überein, ist aber noch ungenügend erforscht. Durch Überimpfung von Fisch zu Fisch können sowohl Trypanoplasma wie Trypanosomen übertragen werden.

Unter den Blutflagellaten der Amphibien ist *Trypanosoma rotatorium* (Mayer 1843) (Fig. 40), (= *Tr. sanguinis* Gruby (aus *Rana esculenta*, *R. temporaria*, *Hyla arborea*, *Bufo viridis*, *B. vulgaris* in Europa und aus mehreren *Rana*-Arten Westafrikas) am längsten bekannt; es ist die grösste Art (0,040—0,080 mm Länge, 0,005 bis 0,040 mm Breite), die überhaupt bekannt geworden ist, entwicklungsgeschichtlich aber noch ganz unerforscht. Das gleiche gilt für *Trypanosoma mega* Dutt. et Todd. (aus Fröschen Gambias und des Kongostaates), *Tr. kuryozeukton* Dutt. et Todd (aus Fröschen Gambias), *Tr. nelspruitense* Lew. (aus Fröschen Transvaals) und *Tr. inopinatum* Serg. (aus *Rana esculenta* Algeriens); nur für letztere Art wird ein Egel (*Helobdella algira*) als Überträger bezw. als definitiver Wirt angegeben¹⁾.

Noch dürftiger steht es mit unseren Kenntnissen über die Trypanosomiden der Reptilien; benannt ist nur eine Art (*Trypanosoma damoniae* Lew. et Mesn. aus dem Blute der ostasiatischen Schildkröte *Damonia reevesii*), bekannt, dass Trypanosomen auch in indischen und westafrikanischen Schildkröten und einem Gecko vorkommen. Hirudineen bezw. Ixodiden werden als Überträger vermutet.

Anhang zu den Hämoflagellaten.

I. *Babesia* Starcovici 1893 = *Pyrosoma* Smith et Kilborne; *Apiosoma* Wandollek; *Piroplasma* Patton; *Amoebosporidium* Bonome.

Bei Rindern, Schafen, Pferden und Hunden kommen in verschiedener Weise sich aussprechende und daher verschieden benannte Infektionskrankheiten vor, welche durch kleine, in bezw. an roten Blutkörperchen schmarotzende, hämosporidienartige Parasiten hervorgerufen und durch Zecken übertragen werden. Man betrachtet die Parasiten als zu einer Gattung gehörig und unterscheidet folgende Arten:

1. *Babesia bovis* (Babes), Erreger der infektiösen Hämoglobinurie der Rinder, in Europa und Nordafrika, übertragbar durch *Ixodes ricinus* (L.); auch bei Hirschen (*Cervus elaphus*) vorkommend.
2. *Babesia bigemina* (Smith et Kilb.), das in Nord- und Südamerika, Südafrika, Australien bei Rindern vorkommende Texasfieber (Tristeza, Redwater) hervorruft; Überträger ist in Nordamerika *Rhipicephalus annulatus* (Say), in Südamerika, Australien und Philippinen *Rh. australis* Full. und in Südafrika *Rh. decoloratus* Koch.

¹⁾ Es sei darauf hingewiesen, dass nach Billet das *Trypanosoma inopinatum* in genetischem Zusammenhang zu stehen scheint mit zwei bisher als selbständige Formen betrachteten Schmarotzern der roten Blutkörperchen von Fröschen, den zu den Hämosporidien gestellten Gattungen *Lankesterella* Labbé (= *Drepanidium* Lank.) und *Dactylosoma* Labbé. Demnach würde hier ein ähnliches Verhältnis zwischen einem vermeintlichen Hämosporid und einer Trypanosomide bestehen, wie es Schaudinn zwischen *Halteridium* und *Haemoproteus noctuae* annimmt. Die Zusammengehörigkeit von Lankesterellen bezw. Drepanidien und Dactylosomen aus Fröschen glauben Hintze und Durham erwiesen zu haben. Mit derartigen Erfahrungen muss das bisherige System der Protozoen ins Wanken geraten; am meisten umstritten erscheint Umfang und Stellung der Hämosporidien.

3. *Babesia parva* (Theiler), Erreger des ostafrikanischen Küsten- oder Rhodesia-Fiebers bei Rindern (anscheinend auch im Kaukasus vorkommend); Überträger *Rhipicephalus appendiculatus* Neum. und *Rh. simus* Koch.
4. *Babesia ovis* (Babes), Erreger des in Rumänien, der Balkanhalbinsel und Italien bei Schafen auftretenden Carceag; Überträger *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz.
5. *Babesia equi* (Lew.), bei Pferden, Eseln und Mauleseln Südafrikas das „Gallenfieber“ oder „Pferdesterben“ hervorrufend; übertragbar durch *Rhipicephalus cvertsi* Neum.
6. *Babesia canis* (Piana et Galli-Val.), den infektiösen Icterus der Hunde in Südafrika und Frankreich bedingend, durch *Hacmophysalis leucki* Aud. in Südafrika, *Dermacentor reticulatus* (Fabr.) in Frankreich übertragbar.
7. *Babesia* sp., die „Tiermalaria“ der Schafe in Kamerun hervorrufend.
8. *Babesia muris* Fanth. im Blute von weissen Ratten.

Die Babesien erscheinen im Blut der befallenen Tiere als birnenförmige, gern paarweise ein Blutkörperchen besetzt haltende oder als



Fig. 41. *Babesia canis*. a Ringform, kurz nach dem Eindringen in ein Blutkörperchen; b amöboide Form; c in dem Stadium der Schizogonie. 2250 1. (Nach Kinoshita.)

runde bzw. amöboide Formen (mit einer nicht contractilen Vacuole). Der Umstand, dass bei den Birnenformen je zwei verschieden grosse Kerne nachweisbar sind, lässt an eine Beziehung zu den Trypanosomiden denken, doch ist bisher in keinem Falle ein Trypanosoma Stadium nachgewiesen worden. Manche Autoren halten die Birnenformen für Gametocyten, wie denn auch mehrfach Geißelbildungen (Microgameten?) beobachtet sind. Aber die ganze Lebensgeschichte der Babesien sowohl während ihres Lebens im Blut als während ihres Aufenthaltes in den Zecken ist noch wenig erforscht und ihre systematische Stellung zweifelhaft.



Fig. 42. *Babesia canis*. Gametocyt in Teilung. 2250, 1. (Nach Kinoshita.)

Babesia canis ist vor kurzem von Kinoshita studiert worden; danach nehmen die Merozoiten nach dem Eindringen in ein Blutkörperchen durch Ausbildung einer verhältnismässig grossen Nahrungs-

vacuole „Ringform“ an (Fig. 41), wachsen dann zu 0.0035—0.004 mm grossen Scheiben heran, die endlich in die Amöboidform übergehen und durch eine mehr an Knospung erinnernde Schizogonie sich vermehren. Die reichlicher erst im Verlauf der Krankheit auftretenden Birnenformen, die man sowohl in den Blutkörperchen als frei im Serum findet, sind Gametocyten resp. Macrogameten, die jedoch die Fähigkeit haben, sich durch wiederholte Längsteilung (in den Blutkörperchen) auf 8—16 Individuen zu vermehren (Gametogonie) und von neuem Blutkörperchen zu befallen. Die Gametocyten können eine lange

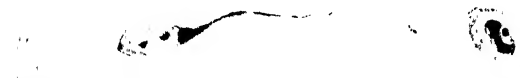


Fig. 43. *Babesia canis*, links reifer männlicher, rechts reifer weiblicher Gamet. 2250 μ . (Nach Knoschitz.)

Geissel (Microgamet?) bilden. Befruchtung etc. wird im definitiven Wirt sattfinden und ist noch nicht untersucht. In allen Zuständen sind immer 2 Kerne (vegetativer Kern und Blepharoblast) vorhanden.

Die Babesien werden hier angeführt nicht nur wegen ihrer Bedeutung als Krankheitserreger bei Haustieren, sondern auch weil es nicht ausgeschlossen erscheint, dass sie auch beim Menschen noch gefunden werden; was allerdings in dieser Beziehung bisher geäußert wurde — es ist schon ein *Piroplasma hominis* aufgestellt worden. — ist entweder irrtümlich oder noch hypothetisch.

H. *Leishmania* R. Ross 1903.

In Nordafrika, Arabien, Syrien, Kleinasien, der Krim, auf Kreta, in Turkestan, Afghanistan, Persien, Indien kommt eine lokale und übertragbare Hauterkrankung beim Menschen vor, die als Orientbeule, endemische Beulenkrankheit bzw. nach der Lokalität als Aleppo-Beule, Nilbeule etc. bezeichnet wird und im allgemeinen gutartig ist. Bei Untersuchung von Zellbestandteilen dieser Geschwülste hat zuerst Cunningham auf vorkommende Parasiten (Sporozoa furunculosa von Firth genannt) aufmerksam gemacht, die in der Folge von zahlreichen Autoren studiert worden sind; Wright nennt sie *Helcosoma tropicum*, Marzinowski und Bogrow *Oroplasma orientale*. Unterdessen war man auf sehr ähnliche Gebilde bei sehr schweren Allgemeinerkrankungen des Menschen im subtropischen und tropischen Gebiet gestossen, die zuerst Leishman beim sogenannten Dum-Dum-Fieber in der Milz entnommenen Blutproben gefunden hat. Für diese Formen stellte Ross das Genus *Leishmania* auf, während Laveran und Mesnil, denen durch Donovan Material aus Madras zugegangen war, den Parasiten, den sie als dem des Texasfiebers der Rinder nahestehend ansahen, *Piroplasma donovani* nannten. Da jedoch die Beziehungen zu den Piroplasmen bzw. Babesien keineswegs so nahe sind, um die Stellung der Leishman-

Donovanschen Parasiten des Dum-Dum-Fiebers (Malaria cachexie, tropische Splenomegalie, schwarzes Fieber oder Kala-azar, bekannt aus Ceylon, China, Ägypten, Arabien und Algerien) innerhalb der Babesien zu rechtfertigen, muss die Gattung *Leishmania* heissen (— *Helcosoma* Wright = *Oroplasma* Marz. et Bogr.); in derselben wären zwei Arten zu unterscheiden: *L. donovani* (Lav. et Mesn.), der Parasit der Splenomegalie, und *L. tropica* (Wright), der Parasit der Orientbeule.

Leishmania donovani kennt man in zwei Formzuständen, die beide ebenso wie die bis jetzt nur in einem Zustande bekannte *Leishmania tropica* durch den Besitz von zwei Kernen charakterisiert sind, dem ovalen oder rundlichen Hauptkern und dem erheblich kleineren „Blepharoplast“. Der eine Formzustand, der bei beiden Arten bekannt ist, kann als ruhender bezeichnet werden; er findet sich bei der Splenomegalie in inneren Organen, besonders in der Milz (Fig. 44), der Leber, in Lymphdrüsen und im Knochenmark und zwar in Zellen (Macrophagen, Endothelzellen, Leber- und Knochenmarkzellen), gelegentlich auch im peripheren Blut, aber anscheinend nicht in den roten Blutkörperchen. Die Gebilde sind rundlich (0,002 bis 0,003 mm im Durchmesser) oder oval (0,0025 – 0,005 mm lang, 0,0015 mm breit) und sollen sich durch Teilung vermehren. Sicher tritt diese ein, wenn man parasitenhaltiges Blut mit Natriumcitrat versetzt, einige Tage aufbewahrt (Rogers, Leishman und Statham); daneben treten dann aber auch bewegliche Zustände auf (Fig. 44), die wie Trypanosomen gebaut sind, eine Geissel besitzen, aber der undulierenden Membran entbehren und sich durch Längsteilung vermehren. Es resultieren hierbei und zwar durch ungleiche Längsteilung auch ausserordentlich schlanke Formen, deren Bedeutung noch fraglich ist.

Leishmania tropica, die in Geschwulstzellen lebt, unterscheidet sich nach den bisherigen Angaben so wenig von den Leishman-Donovanschen Körperchen, dass manche Autoren beide Formen trotz der grossen Verschiedenheit der durch sie erzeugten Krankheit für identisch halten. Ein Flagellatenstadium ist noch nicht bekannt

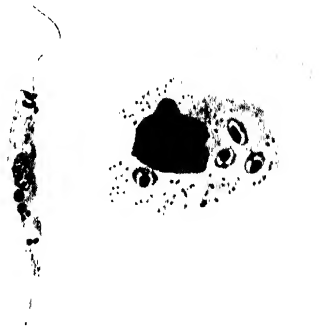


Fig. 44. *Leishmania donovani*. Rechts eine grosse Zelle aus der Milz, welche ausser dem Kern eine Leishmanien enthält; links die zugehörige Flagellatenform aus Kulturen. Vergr. etwa 2000 f. (Nach Leishman und Statham.)

geworden, wenn man nicht die von Roth im Eiter der Orientbeulen gefundenen „Trichomonaden“ in Zusammenhang mit den Leishmanien bringen will, ein Fund, der aber auch als zufällige Ansiedelung von Flagellaten erklärt werden kann.

Die Art der Übertragung ist noch ganz unaufgeklärt, man darf aber wohl blutsaugende Arthropoden als Unterkörper vermuten.

III. *Cytorrhycles*.

Die Erforschung des Erregers der Vaccine bzw. der Pocken hat dadurch eine Wendung erhalten, dass es Guarnieri gelang, die vor ihm von van der Loeff und L. Pfeiffer beschriebenen „Pockenrerger“ nach Verimpfung von Vaccinelympe auf die Hornhaut von Kaninchen zu übertragen (1892). Etwa 24–30 Stunden nach der Impfung tritt eine zunächst noch wenig erkennbare Verdickung des Hornhautepithels um die Einstichstelle herum auf, die sich allmählich sowohl in der Breite wie in der Dicke vergrössert; neben ihr entstehen unregelmässig zerstreute kleine Epithelerhebungen. Vom dritten Tage an stellt sich an der Impfstelle unregelmässige Geschwürsbildung mit lokaler Hornhauttrübung ein, die später auf den bindegewebigen Teil der Cornea übergreift.

Bei der Untersuchung des erkrankten Cornea-Epithels fand sich in der Nachbarschaft des Kernes der Zellen ein heller Raum, in dem ein oder mehrere kleine, stark färbbare Körperchen von verschiedener Gestalt und Grösse lagen. Diese Vaccinekörperchen (*Cytorrhycles vaccinae*), an denen Guarnieri amöboide Bewegungen gesehen zu haben glaubt, sollen einen runden oder ovalen Kern besitzen und sich durch „Spaltung“ und durch Gymnosporenbildung vermehren. Sie sind von zahlreichen Autoren untersucht, aber sehr verschieden beurteilt worden. Dass sie etwas für die Vaccine Spezifisches darstellen, muss angesichts des Umstandes, dass sie bei Cornealaffektionen irgend welcher anderen Art (spontanen wie künstlich erzeugten) nie auftreten, sich aber immer wieder übertragen lassen, zugestanden werden. Ob sie aber Parasiten oder Degenerationsprodukte der betroffenen Zellen bzw. ihrer Kerne sind, ist eine offene Frage. Hieran haben die bisherigen Untersuchungen noch kaum etwas geändert und so könnte es überflüssig erscheinen, diese Gebilde hier überhaupt zu berücksichtigen, wenn nicht J. Siegel und mit ihm F. E. Schulze, sowie W. Schulze für die parasitische Natur des *Cytorrhycles* besonders lebhaft eingetreten wären.

Siegel unterscheidet mehrere Arten und zwar ausser *Cytorrhycles vaccinae* Guarnieri nach *C. luis*, *C. scarlatinae* und *C. aphtharum*, die Erreger der Syphilis, des Scharlachs und der Maul- und Klauenseuche. Das grösste Interesse und auch die Mehrzahl der Arbeiten betraf den Luesparasiten, den vor Siegel bereits Losdorfer, Stassano, Klebs und Döhle gesehen und nach ihnen ausser F. E. und W. Schulze noch Merk, Freund und Jancke bestätigt haben. Nach diesen Angaben handelt es sich um sehr kleine (0,0005–0,0025 mm) Gebilde, die im einfachsten Falle mit zwei Kernen und einer Geissel versehen sind, im Blute Syphilitischer in der Zeit des Exanthems auftreten, in abgeheilten Fällen fehlen und im Laufe der zweiten Woche nach eingeleiteter Schmierkur zu schwinden beginnen. Die-

selben Bildungen wurden auch im Saft von nicht ulcerierten Sklerosen, breiten Condylomen, ferner im Blut und bindegewebigen Organanteilen Nieren, Lymphdrüsen bezw. deren Gewebssaft von Tieren (Affen, Kaninchen u. a.), die mit Syphilismaterial geimpft worden waren, gefunden. Neben zweikernigen Formen kommen auch solche mit 4, 8 und mehr (— 16) Kernen und zwei oder mehreren Geisseln



Fig. 45. Schema der Entwicklung zum *Cytorrhycles luis*. Sehr stark vergr. (Nach J. Siegel.)

vor. Formzustände, die auf eine Entwicklungsreihe hinweisen (Fig. 45). Es gelang schliesslich auch, die Cytorrhyclesflagellaten in künstlichen Nährsubstanzen lebend zu erhalten und mit ihnen einen Affen zu infizieren.

Die *Cytorrhycles*-Arten lassen sich nach Siegel morphologisch nicht unterscheiden, doch ist für sie der Sitz im Gewebe charak-



Fig. 46. Schnitte durch die Iris eines Kaninchens, die mit Laesmaterial geimpft war. *Cytorrhycles luis* in verschiedenen Stadien. 2250 f. (Nach W. Schulze.)

terisch: bei Pocken und Scharlach liegen sie im Plasma der Epithelzellen, bei Maul- und Klauenseuche im Kern der Epithelzellen und bei Lues in den Gewebssäften sowie im Plasma der Bindegewebszellen und in der Intercellularsubstanz (Fig. 46).

Auch die Siegelschen Parasiten sind als Degenerationsprodukte von Zellen bezw. Kernen, oder als normale Blutbestandteile erklärt worden, wogegen nach Prowazek die Guarnierschen Körperchen nicht selbst die Parasiten sein können, da man sie schädigen kann, ohne dass dadurch die Lymphe ihre Wirksamkeit einbüsst: ihrer Reaktion nach hält sie Prowazek für verwandt mit Kernsubstanzen und für spezifische Reaktionsprodukte auf das in die Zelle eingedrungene Virus. Als eigentlichen Träger des Virus ist Prowazek geneigt, in den Guarnierschen Körperchen liegende, sich gelegentlich bewegende, stäbchenförmige Bildungen anzusehen. Nach Pröschner muss das Pockenvirus ein so kleiner Organismus sein, dass er mit unseren Hilfsmitteln nicht sichtbar zu machen ist; dass das wirksame Agens durch die besten Filter hindurchgeht, ist m. W. zuerst durch Negri festgestellt worden.

III. Kl. *Sporozoa*.

Seit dem Jahre 1879 schliesst man nach dem Vorgange R. Leuckarts eine Anzahl bis dahin isoliert geführter einzelliger Schmarotzer an die schon lange bekannten Gregarinen an und bezeichnet die ganze, recht verschiedenartige

Formen enthaltende Gruppe als *Sporozoon*. Als Hauptmerkmal galt neben der Einzelligkeit die Bildung sogenannter Sporen; aber gerade hierin treten innerhalb der Sporozoen so bedeutende Verschiedenheiten auf, dass dieses Merkmal zur Charakterisierung der Gruppe nicht gut Verwendung finden kann. Verschiedenheiten bestehen auch in der Art der Fortpflanzung, die zwar innerhalb einiger Ordnungen gemeinsame Züge darbietet, bei anderen aber bedeutend hiervon abweicht. So ist es wohl nur eine Frage der Zeit bezw. besserer Einsicht in die noch vielfach ungenügend bekannten Fortpflanzungsverhältnisse, dass eine Änderung des bisherigen Systems eintreten wird. Vorläufig muss dasselbe noch beibehalten werden, da ein den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen besser entsprechendes noch nicht aufgestellt werden kann.

1. Ordnung. *Gregarinaria*

Die Kenntnis der Gregarinarinen geht bis ins 18. Jahrhundert zurück; mag es auch zweifelhaft sein, ob Redi bei *Cancer pagurus* Gregarinen gesehen hat, sicher ist dies von Cavolini bei *Cancer depressus* geschehen. Der Name *Gregarina* stammt von L. Dufour, der diese Tiere in Mengen im Darm von Insecten verschiedener Ordnungen antraf. Auch für Hammerschmidt und v. Siebold lieferten die Insecten reiche Funde, während Dujardin und Henle Arten aus Regenwürmern beschrieben. Letzterer war es auch, der im Hoden bezw. den Samentaschen der Regenwürmer Bläschen mit „Navicellen“ entdeckte, die v. Siebold auch im Darm von Zweiflüglern (*Sciara nitidicollis*) beobachtet hat, ohne freilich den Zusammenhang dieser „Pseudonavicellencysten“ mit Gregarinen feststellen zu können. Bis dahin und für manche Autoren auch noch später galten die Gregarinen als Helminthen; dass sie einzellig sind, begründete Koelliker und die Grundzüge eines Systems sowie der Entwicklung lieferten die Untersuchungen v. Steins. In letzterer Beziehung wurden auch die Beobachtungen Lieberkühns an Gregarinen der Regenwürmer von Bedeutung; das Auftreten eines amöboiden Keimes in den Pseudonavicellen, das van Beneden, gleichzeitig die Existenz von Myonemen an ausgewachsenen Gregarinen feststellend, bestätigte, hat sich als Irrtum herausgestellt. Den ganzen Conjugationsprozess, von dem bereits Dufour n. a. einzelne Phasen gesehen hatten, konnte Giard unter dem Mikroskop verfolgen.

Im Jahre 1873 beginnt mit den Untersuchungen Al. Schneiders eine neue Periode in der Geschichte der Gregarinen, die sowohl in entwicklungsgeschichtlicher wie morphologischer und systematischer Beziehung gleich fruchthringend gewesen ist und ihren Ausdruck fand in der auf eigenen Untersuchungen beruhenden Darstellung der Gruppe durch O. Bütschli. Die neueste Zeit hat besonders in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung erhebliche Fortschritte gezeitigt, die durch die Ergebnisse der Schaudinnschen Untersuchungen an Coccidien angeregt worden sind; es ergab sich, dass die Sporen (Pseudonavicellen) erst nach einer Verschmelzung gleich oder verschieden gestalteter Gameten gebildet werden, die am Ende der sogenannten Conjugation der Gregarinen entstehen; dagegen steht es noch nicht fest, dass bei typischen Gregarinen im Beginn der vegetativen Lebensperiode eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Schizogonie, die bei den Amöbosporidien sicher gestellt ist, vorkommt.

Die Gregarinen sind meist langgestreckte (0.01—16 mm), mehr oder weniger abgeplattete einzellige Tiere, deren Körper von einer verhältnismässig dicken und elastischen Cuticula umgeben ist, während

die eingeschlossene Leibessubstanz deutlicher als sonst bei Protozoen die Sonderung in Ecto- und Endosark aufweist. In ihrem bläschenförmigen, kugeligen oder elliptischen Kern, der immer in der Einzahl vorkommt, ballt sich gewöhnlich die chromatische Substanz in einen kugeligen Körper (Caryosom) zusammen.

Der Körper kann einheitlich bleiben (Monocystidea F. Stein, im Coelom von Chaetopoden und Insecten, seltener von Echinodermen bzw. im Parenchym von Plattwürmern, doch auch im Darm von Tunicaten, Insecten, in Samentaschen der Regenwürmer etc. (Fig. 47) vorkommend) oder in zwei hintereinander liegende Abschnitte (Protomerit und Deutomerit) zerfallen (Polycystidea Haeckel); dies sind, soweit sich bis jetzt urteilen lässt, die häufigeren Arten und vorzugsweise Bewohner des Darmes von Arthropoden, besonders von Myriapoden und Insecten, die, so lange sie an der Darmwand befestigt sind, noch vor dem Protomerit einen dritten Abschnitt, ein Haftorgan (Epimerit) (Fig. 48), besitzen (Tricystidea oder Cephalont). Mit dem Aufgeben der Anheftung wird das Epimerit abgeworfen, selten rückgebildet (Dicystidea oder Sporont). Auch Gliederung des ganzen Deutomerits in eine mit dem Alter zunehmende Zahl von Abschnitten kommt vor. *Gregarina annulata* Greeff aus einem polychaeten Anneliden *Rhynchonella fulgens*, *Tachocystis mira* Leger, aus Dipterenlarven (*Ceratopogon solstitialis*).

Die Epimerite, welche aus dem in die Darmepithelzelle eingedrungenen Vorderende des Jugendstadiums (Sporozoit) hervorgehen, sind sehr verschieden ausgebildet: knopfartig, oval oder cylindrisch, hutförmig, fadenförmig und am Ende zugespitzt oder hier mit einem Knopf, einer Scheibe, mit Wülsten oder mit Stacheln und Haken versehen¹⁾.

Das Protomerit, das immer Ecto- und Endosark enthält und

1) In einigen Fällen scheint das Epimerit frühzeitig zurückgebildet oder überhaupt nicht gebildet zu werden und an seine Stelle zum Anheften dienende Gebilde, die das Protomerit erzeugt, zu treten.



Fig. 47. *Monocystis agilis* St. aus den Samentaschen der Regenwürmer, 250 L. (Nach v. Stein.)
a ruhend, b in Bewegung.



Fig. 48. *Xyphochynchus firmus* Lög. mit dem Epimerit in einer Darmepithelzelle des Wirtes (*Dermestes lardarius*) festsetzend, Vergr. (Nach Léger.)

stets kürzer ist als das Deutomerit, wird von diesem durch eine vom Ectosark ausgehende Querscheidenwand getrennt, was sich äusserlich durch eine ringförmige Einziehung der Cuticula geltend macht. Der Kern liegt immer im Deutomerit (Fig. 48). Es gibt jedoch Formen, bei denen die Ausbildung des Protomerits unterbleibt, der Körper aber ein Epimerit bildet (Pseudomonocystidea), und auch solche, welche kein Epimerit, wohl aber Proto- und Deutomerit bilden (Dicystidea i. e. S.).

Die Cuticula (Epicyt) ist glashell, meist verhältnismässig dick, der Länge nach gestreift und von sehr schmalen Längsspalten durchsetzt, durch welche eine darunter liegende, ganz homogene Gallertmasse heraustreten kann. Diese spielt wohl auch bei der Encystierung eine Rolle und ermöglicht die bei den Clepsidriniden zur Beobachtung kommende reihenweise Aneinanderlagerung weniger oder zahlreicher Individuen (Kettenbildung).

Das Ectosark (Sarcocyt) erscheint weil fast frei von körnigen Einschlüssen, homogen und ist sehr zähflüssig; in seiner an das Endo-

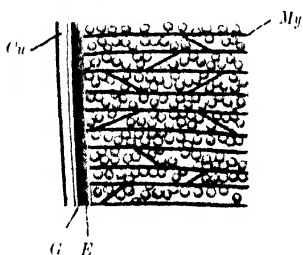


Fig. 49. *Clepsidrina munieri* Schneid. aus *Chrysomela haemoptera*. Teil der Oberfläche bei 1500facher Vergrösserung. (Nach Schewiakoff.) Cu Cuticula. E Ectosark. G Gallertschicht. My Myophane.

sark grenzenden Zone sind quer verlaufende, gelegentlich anastomosierende Fasern (Myoneme) vorhanden — die ganze Schicht heisst Myocyt —, die homogen erscheinen, bei einzelnen Arten jedoch eine Art Querstreifung erkennen lassen (van Beneden, Schewiakoff) (Fig. 49).

Das flüssige Endosark ist reich an verschiedenartigen Einschlüssen, daher bei durchfallendem Licht dunkel oder ganz undurchsichtig, bei auffallendem

weiss. Die Einschlüsse bestehen teils aus Fetttropfen, teils aus verschieden grossen, kugeligen oder ovalen Körnchen, die sich mit Jod bräunen und bei Zusatz von Schwefelsäure violett färben (Paraglycogen Bütschli = Zooamylum Maupas); bei einzelnen Arten sind auch Kristalle beobachtet worden. Das Endosark des Protomerits bildet diese Einschlüsse in geringerem Masse oder entbehrt derselben ganz.

Flüssigkeitsvacuolen kommen sehr selten bei Gregarinarien vor; in einem Falle (*Lithocystis*) liegen in ihnen Kristalle von oxalsaurem Kalk.

Der bläschenförmige, oft durch die Endosarkeinschlüsse mehr oder weniger verdeckte Kern, ist kugelig oder elliptisch, findet sich immer nur in der Einzahl und liegt bei den Polycystidien stets im

Deutomerit; nur bei einzelnen Individuen trifft man ihn im Protomerit, im Deutomerit fehlt er dann¹⁾).

Die Bewegungen der Gregarinen sind verschiedenartig; am meisten frappiert die sogenannte Gleitbewegung einzelner Individuen oder auch Ketten, weil man am Körper keine Gestaltveränderungen auftreten sieht. Ihr Zustandekommen wird von Schewiakoff auf Ausscheidung der unter der Cuticula gelegenen, im Wasser aufquellenden und bald erstarrenden Gallertmasse (Fig. 49 G) am hinteren Körperende zurückgeführt, wodurch das Tier vorwärts geschoben wird, wogegen jedoch Crawley opponiert. Sonst kommen Krümmungen und Streckungen des Deutomerits oder auch des ganzen Körpers vor, die aber in der Regel nur sehr langsam verlaufen, ferner Schlingelungen des Körpers und lebhaftere peristaltische Bewegungen, die bei der bekannten *Monocystitis agilis* aus den Samentaschen einheimischer Regenwürmer leicht gesehen werden können (Fig. 47).

Die geschlechtliche Vermehrung der Gregarinen beginnt mit der Encystierung von zwei Individuen (Sporonten), die für unsere Hilfsmittel keinerlei Verschiedenheiten aufweisen; selten kommt es zur Encystierung von drei oder gar nur einem Tier. Nach einer Umbildung des Kernes, die wohl als Reduktion aufzufassen ist, findet eine lebhafte Kernteilung in beiden Sporonten statt: der grössere Teil der Tochterkerne rückt nach

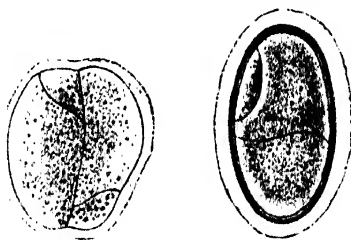


Fig. 50. *Clepsidrina blattarum* in Encystierung. Vergl. (Nach Butschli.)

der Peripherie und bald sondert sich an der Oberfläche der Sporonten um jeden hier liegenden Tochterkern eine kleine Protoplasmanenge mehr und mehr ab, so dass schliesslich eine Schicht kleiner Zellen entsteht, welche Gameten darstellen. In einigen der wenigen in dieser Beziehung genauer untersuchten Fälle sind die Gameten für unsere Hilfsmittel vollkommen gleich, in anderen aber verschieden gross oder verschieden gestaltet und zwar entsteht die eine Sorte an dem einen, die andere an dem anderen Sporonten,

¹⁾ Ein kleines kernähnliches Gebilde existiert bei vielen (vielleicht allen) Polycystideen im Protomerit, daher manche Autoren geneigt sind, die Polycystideen als zweizellige Wesen aufzufassen; selbst wenn sich dies bestätigen sollte — die Natur dieses Gebildes steht noch keineswegs fest — würden damit die Polycystideen ihre Natur als Protozoen noch nicht einbüssen.

welche, da die Gameten männlich oder weiblich sind, ebenfalls geschlechtlich differenziert sein müssen (Fig. 51). Nach Trennung von dem „Restkörper“ der Sporonten verschmelzen die Gameten innerhalb der Cyste paarweise miteinander und bilden damit je einen Sporoblasten, der sich streckt, mit einer zweiklappigen Schale umgibt und nach Teilung des Kernes in acht Tochterkerne unter Zurückbleiben eines Restkörpers in acht sichelförmige, einzellige Gebilde, die Sporozoiten (Fig. 52 *b—c*) zerfällt. Die so entstandenen Sporen sind je nach den Arten verschieden gestaltet: bei *Porospora* und *Aggregata*

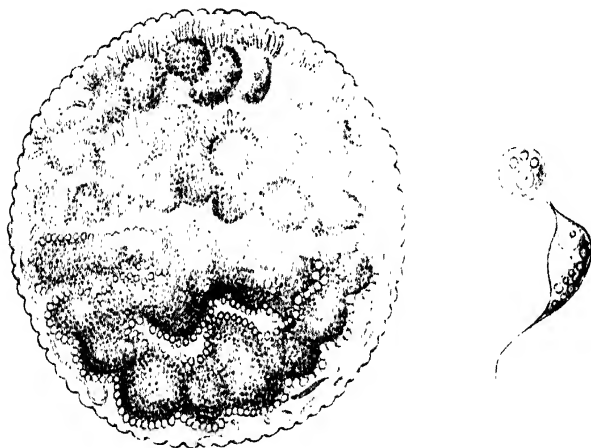


Fig. 51. *Stylosrhynchus oblongatus* Hamm. Links eine Cyste mit zwei Sporonten nach Ausbildung der Gameten; in der oberen Hälfte männliche Gameten, grossteils mit dem Restkörper noch in Verbindung, einige haben sich abgelöst und sind nach der unteren Hälfte gewandert, um hier zur Ablösung kommende weibliche Gameten aufzusuchen. 200:1. Rechts: weiblicher und männlicher Gamet kurz vor der Verschmelzung. 1600:1. (Nach L. Léger.)

unterbleibt die Ausbildung einer Sporenschale, auch werden hier zahlreiche Sporozoiten gebildet (Fig. 52 *a*).

Die Entwicklung der Sporen innerhalb der Cysten kann im Körper des Wirtes erfolgen, gewöhnlich gelangen jedoch die Cysten auf den natürlichen Wegen nach aussen und die Sporulation spielt sich im Freien ab. Hier kann auch die Entleerung der Cysten stattfinden entweder durch Bersten der Cystenhülle bzw. durch Mitwirken des aufquellenden Restkörpers oder durch besondere, in der Ein- oder Mehrzahl vorkommende und umstülpbare „Sporodukte“.

Man nimmt an und stützt sich hierbei auch auf Fütterungsversuche, dass der Import von reifen Sporen bezw. auch reifen Cysten die Infektion hierzu sich eignender Wirte vermittelt. Im Darm angelangt springt die Sporenkapsel wohl infolge des Einflusses der Darmsäfte auf und lässt die Sporozoiten austreten, die nun ihre Wachstumsperiode (vegetative Lebensphase) beginnen und während derselben als Trophozoiten bezeichnet werden.

Während dieser Zeit verhalten sich die jungen Gregarinen — die Sporozoiten sind solche¹⁾ — verschieden: Die Sporozoiten der monocystiden Cölogregarinen durchsetzen, nachdem sie im Darm frei geworden sind, die Darmwand, um im subepithelialen Bindegewebe bezw. in der Leibeshöhle ihrer Wirte (und nach Eindringen in die Samentaschen der Regenwürmer in diesen) heranzuwachsen; analog verhalten sich die zu Polycystideen gehörenden Cölogregarinen holometaboler Insecten und die bei Krustern schwarzrotzenden Angehörigen der Gattung

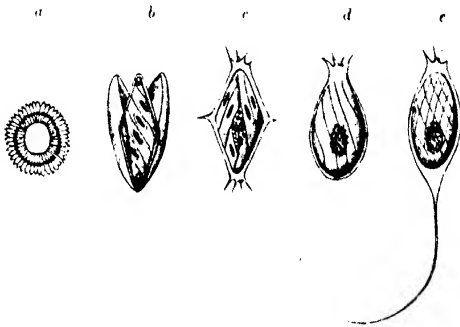


Fig. 52. Sporen verschiedener Gregarinen. a von *Porospora*, b von *Niphorhynchus*, c von *Ancyrophora*, d von *Gonospora*, e von *Ceratospira*. (Nach Léger.)

Aggregata. Die Sporozoiten monocystider Darmgregarinen dringen ganz in Darmepithelzellen ein, wachsen auf Kosten der befallenen Wirtszellen heran, sollen sich sogar in diesen ungeschlechtlich (durch Schizogonie) vermehren können und kommen schliesslich ins Darmlumen, um sich früher oder später zu encystieren; das gleiche gilt von einzelnen polycystiden Darmgregarinen, abgesehen von der hier nicht vorkommenden ungeschlechtlichen Vermehrung. Dagegen dringen die Sporozoiten anderer polycystider Darmgregarinen nur mit dem Vorderende in Darmepithelzellen ein, während das Hinterende, in das der Kern bald nachzurücken pflegt, in die Darmlichtung hineinragt (Fig. 48). Aus dem eingedrungenen Vorderende bildet sich das Epimerit, das während der ganzen Wachstumsperiode die Fixierung vermittelt, oder das Epimerit wird frühzeitig rückgebildet und seine

¹⁾ Sie weichen von den ausgebildeten Stadien allerdings in Gestalt und Lagerung des Kernes ab, erreichen aber schliesslich die definitiven Verhältnisse. Die Sporozoiten sind langgestreckt, sehr schmal, an einem Ende zugespitzt, am anderen mehr abgerundet; ihr Kern liegt nicht in der Körpermitte, sondern am verjüngten Ende.

Rolle übernehmen Fortsätze des Protomerits. Mit Ende der vegetativen Phase verlassen diese Formen die Epithelzellen, werfen hierbei das Epimerit ab (oder bilden es zurück) und werden damit Sporonten, die sich encystieren.

Das System der Gregariniden hat seit der Arbeit Légers (1892), auf welche verwiesen wird, keine wesentliche Änderung erfahren; ein neuerer Klassifikationsversuch liegt von Labbé (1899) vor; zu erwähnen bleibt schliesslich noch, dass Léger (1900) nunmehr auch die Amöbosporidien (*Ophryocystis*, *Gonospora*, *Schizocystis* und eventuell noch *Siedleckia*) als Unterordnung (*Schizogregarinae*) den Gregariniden anreicht und diese als *Eugregarinae* bezeichnet.

2. Ordn. Coccidiaria.

Was wir heute Coccidien nennen, hat zuerst Hake bei seinen Untersuchungen über die sogenannten Coccidienknoten der Leber der Kaninchen gesehen. Die Deutungen, welche die in den Knoten eingeschlossenen, fremdartigen Bildungen erfuhren, waren recht verschieden; ihr Entdecker hielt sie für eine Art Eiterkörperchen, Nasse für umgewandelte Epithelzellen der Gallengänge, andere für Helminthen- besonders Trematodeneier (Dujardin, Küchenmeister, Gubler u. a.). Auf ihre Beziehungen zu den Psorospermien (Myxosporidien) wies zuerst Remak hin, der sie auch im Dünndarm und Processus vermiformis der Kaninchen fand; Lieberkühn, der nicht nur die Coccidien der Kaninchen untersuchte, sondern ähnliche Formen auch in der Niere der Frösche fand, nennt sie geradezu Psorospermien; zum Unterschiede von den Müllerschen, bei Fischen vorkommenden Psorospermien wurden die der Kaninchen etc. als ei- oder kugelförmige bezeichnet (Eimer), bis R. Leuckart sie „Coccidien“ nannte und zu einer den Gregariniden, Myxosporidien etc. gleichwertigen Gruppe der Sporozoen erhob.

Zahlreiche Arbeiten stellten das Vorkommen von Coccidien nicht nur bei allen Abteilungen der Wirbeltiere, sondern auch bei Wirbellosen (Mollusken, Myriapoden, Anneliden etc.) fest und zahlreiche Gattungen und Arten sind im Laufe der Zeit beschrieben worden, welche vorzugsweise das Epithel des Darmes und seiner Anhänge, doch auch anderer Organe (Nieren, Milz, Ovarium, Vas deferens, Hoden) bewohnen; ein Teil der Arten lebt im Bindegewebe verschiedener Organe, besonders des Darmes.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung der Stellung der Coccidien war die Kenntnis ihrer Entwicklung; auch hier waren es die encystierten Coccidien aus der Leber von Kaninchen, an denen Kauffmann zuerst erkannte, dass der die Cystenmembran ganz oder zum Teil ausfüllende, körnige Inhalt nach längerem Verweilen in Wasser in drei bis vier helle Körperchen zerfalle; dasselbe sah Lieberkühn jedoch im Wirt vor sich gehen bei den Coccidien der Froschniere. Genauer untersuchte Stieda die Veränderungen, die in den encystierten Coccidien der Leber von Kaninchen nach dem Tode der Wirte auftreten; er erkannte das, was wir heute Sporen nennen, als eiförmige an einem Pole zugespitzte Bildungen, die von einer zarten Hülle umgeben sind; letztere zeigt an dem spitzen Ende eine Verdickung und umschliesst ein leicht gekrümmtes Stäbchen, das an beiden Enden zu einer Kugel anschwillt; in der Mitte der Spore fand sich eine feingranulierte Kugel. Die gleichen Bildungen sah Waldenburg jedoch in sehr viel kürzerer Zeit auftreten bei Coccidien aus dem Epithel der Zotten und der Lieberkühnschen Drüsen des Kaninchendarmes.

In weit grösserer Zahl entstehen Keimkörner oder Sporen nach der Entdeckung von Kloss bei den Coccidien der Niere der Gartenschnecke; auch herbergen die hier runden Sporen mehrere Stäbchen, welche nach Platzen der Sporenhülle frei werden. Die Untersuchungen Eimers lehrten dann aus dem Mäusedarm eine Coccidie kennen, die sich in toto in eine „Spore“ mit sichel-förmigen Körperchen umwandelte; es konnte weiterhin festgestellt werden, dass letztere schon im Darm die zarte Hülle verlassen, kreisbogenartige Bewegungen vollführen und schliesslich in amöboide Körperchen übergehen, die allem Anscheine nach in die Epithelzellen des Darmes eindringen; wenigstens wurden in diesen ganz ähnliche Körperchen verschiedener Grösse gesehen. Bei der enormen Menge dieser Parasiten und dem Mangel jeder anderen Ursache führte Eimer den akut eingetretenen Tod seiner Mäuse auf den als *Gregarina falsiformis* bezeichneten Parasiten zurück, ebenso wie einige Jahre früher Reincke den akuten, zum Tode führenden Darmkatarrh von Kaninchen als durch Invasion von Darmcoccidien bedingt ansah.

Alles was bis 1879 über Coccidien bekannt geworden war, hat dann Leuckart zusammengestellt und auf Grund eigener Untersuchungen an den Lebercoccidien der Kaninchen vervollständigt; auch lagen bereits Infektionsversuche vor — durch

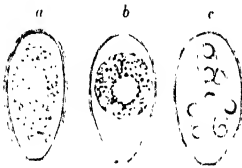


Fig. 53. *Eimeria stiedae* (Lindem.) aus der Leber des Kaninchens in verschiedenen Entwicklungsstadien. Vergr. (Nach Leuckart.)

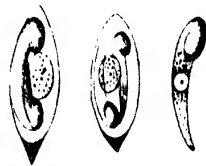


Fig. 54. Sporen der *Eimeria stiedae* (Lindem.) mit 2 Sporozoiten und Restkörper; rechts ein Sporozoit frei. (Nach Balbiani.)

Waldenburg mit Darmcoccidien der Kaninchen, durch Rivolta mit solchen der Hühner, welche die Bedeutung der Sporen resp. der in ihnen eingeschlossenen Körperchen für die Übertragung der Parasiten auf andere Individuen sicher stellten. Danach musste angenommen werden, dass nach Import der Sporen in den Darm die Keimstäbchen (Sporozoiten) frei werden, aktiv in die Darmzellen eindringen, hier zur Coccidie heranwachsen und sich schliesslich encystieren; die weitere Entwicklung, d. h. die Ausbildung von Sporen geschieht in diesen Fällen ausserhalb, in anderen (Kloss, Eimer) innerhalb des Wirtes. War auch manches von dem angenommenen Entwicklungsgange noch hypothetisch, so stand er doch im Einklang mit den Beobachtungen und wurde daher allgemein als begründet angesehen; die weitere Forschung bestätigte diese Anschauung an zahlreichen neuen Formen.

Einen erneuten Anstoss zur Untersuchung der Coccidien gaben die Mitteilungen L. Pfeiffers über die Rolle, welche gewisse Coccidien oder mit ihnen in Beziehung gebrachte Sporozoen als Krankheitserreger spielen resp. zu spielen scheinen. Die häufig beobachtete Masseninfektion schien allein durch die Aufnahme selbst sehr zahlreicher Sporen nicht erklärt, auch nicht nachdem durch Balbiani festgestellt war, dass in jeder Spore der Kaninchencoccidien nicht ein, sondern zwei Sporozoiten eingeschlossen sind (Fig. 54); es wurde deshalb die Annahme ge-

macht, dass die Sporozoiten resp. die jungen Coccidien, ehe sie wieder sporulieren, sich einmal teilen könnten. Die Lösung dieser Frage erfolgte schliesslich doch anders, wie angenommen war; es stellte R. Pfeiffer zuerst fest, dass bei den Coccidien der Kaninchen neben der lange bekannten, die Infektion neuer Wirte vermittelnden Sporulation („exogene Sporulation“) in dem einmal infizierten Wirt eine massenhafte Vermehrung auf einem Wege erfolgt, den Eimer zuerst bei den Coccidien des Mäusedarmes gesehen hatte („endogene Sporulation“). Während man bis dahin geglaubt hatte, dass ein Teil der Coccidienarten sich wie *Coccidium oviforme*, ein anderer wie *Eimeria falciformis* vermehre, und diese Verschiedenheit zur Grundlage des Systems gemacht wurde, statuierte R. Pfeiffer das Vorkommen beider Entwicklungsweisen bei ein- und derselben Art und sah in der



Fig. 55. Sogenannte Schwärmercysten vom *Coccidium* des Kaninchens. (Nach R. Pfeiffer.)

endogenen, im Wirt stattfindenden Sporulation die Ursache für die meist von schweren Folgen begleitete Masseninfektion (Fig. 55).

Die Gültigkeit dieses Satzes auch für andere Coccidienarten suchte vor allen L. Pfeiffer nachzuweisen, wobei er in erster Linie die in der Literatur niedergelegten Erfahrungen benutzte. Bei einer Anzahl Wirtsarten waren Coccidien bekannt, von

denen die eine nach dem *Coccidium*-Typus, die andere nach dem *Eimeria*-Typus sich vermehrte; es lag daher nahe, anzunehmen, dass es sich auch hier nicht um zwei nebeneinander wohnende Arten verschiedener Gattungen mit verschiedener Entwicklungsweise, sondern um je eine Species handele, innerhalb deren Leben beide Entwicklungsweisen abwechselnd vorkommen.

Diese Deutung der Tatsachen, von A. Schneider und von Labbé bekämpft, hat sich als richtig erwiesen; selbst abgesehen davon, dass es Schuberg gelang, auch im Mäusedarm die bis dahin unbekannte *Coccidium*-Form aufzufinden, dass ferner Léger feststellte, es sei kein Arthropode bekannt, in welchem nicht neben Coccidien auch Eimerien gefunden wären, wurde die Frage schliesslich durch das Experiment entschieden und zwar von Léger bei den Coccidien von *Scelopendra cingulata*, von Schaudinn und Siedlecki bei denen von *Lithobius forficatus* und von Simond bei denen des Kaninchens. Dem Vorschlage Simonds entsprechend bezeichnet man jetzt allgemein die den Sporozoiten entsprechenden sichelförmigen Keime, die bei der endogenen Sporulation gebildet werden, als Merozoiten und nennt nach dem Vorschlage Schaudinns diejenigen Individuen, welche Merozoiten bilden, Schizonten, diejenigen, welche beschaltete Sporen bilden, Sporonten und im Gegensatz zu der Sporogonie (exogene Sporulation) spricht man dann von Schizogonie (endogene Sporulation).

Die genauere Untersuchung dieser Vorgänge führte endlich zur Entdeckung des sexuellen Dimorphismus, der Copulation und des Generationswechsels der Coccidien. Der erste, der an die Möglichkeit einer Copulation bei Coccidien dachte, war Schuberg; neben Bildungen, die wir nunmehr Merozoiten nennen, beobachtete er sehr kleine Körperchen („Microsporozoiten“) bei der Mäusedarm-coccidie, die eventuell eine Copulation vermitteln könnten; Labbé stimmte für einen Teil der Arten zu und Simon sprach sich für das Vorkommen von „Chromatozoiten“ bei allen Coccidien aus; die Copulation selbst ist dann von Schaudinn und Siedlecki beobachtet worden. Die copulierenden Individuen

heissen Gameten; sie sind geschlechtlich verschieden: die männlichen nennt man Microgameten (= Microsporozyten Labbe und Chromatozyten Simond), die weiblichen Macrogameten. Nach erfolgter Copulation findet Sporogonie statt, die im Entwicklungszyclus einer Art mit der Schizogonie (ungeschlechtlichen Vermehrung) regelmässig abwechselt.

Dass die Erkenntnis dieser komplizierten Vorgänge reformierend auf das System der Coccidiaria einwirken musste, liegt auf der Hand; mussten doch alle Formen, die als Entwicklungsstadien erkannt waren, aus dem System verschwinden; damit musste auch die Nomenclatur geändert werden.

Vorkommen. Im ausgewachsenen Zustande leben die Coccidiaria gewöhnlich in den Epithelzellen verschiedener Organe, vorzugsweise des Darmes und seiner Anhangsorgane sowie der Excretionsorgane (bei Wirbeltieren, Mollusken, Arthropoden und Würmern); auch aus Hoden und Vas deferens kennt man sie, jedoch nicht aus weiblichen Geschlechtsorganen¹⁾. Ein Teil der Arten bewohnt den Kern, andere leben im Bindegewebe, wohin sie aber erst sekundär, d. h. aus Epithelien der betreffenden Organe gelangt sind.

Die Grösse ist ihrem Wohnsitz entsprechend in der Regel gering, doch kommen auch Arten von 1 mm Durchmesser vor.

Ihre Gestalt ist kugelig, oval oder elliptisch; äussere Anhänge fehlen wenigstens in der vegetativen Periode ihres Lebens, die sie an Grösse zunehmend in den Epithelzellen verbringen; in diesen finden sie sich gewöhnlich nur in der Ein-, seltener in der Mehrzahl.

Die Leibessubstanz ist ein mehr oder weniger feinkörniges oder deutlich alveoläres Protoplasma, das eine Differenzierung in Ecto- und Endosark nicht zeigt. Alle Arten besitzen einen mit dem Wachstum sich ebenfalls vergrössernden Kern, der allerdings oft nur durch das Plasma als hellerer Fleck durchschimmert oder aber ganz verdeckt wird. Er ist bläschenförmig und enthält in dem hellen Kernsaft neben sehr feinen Chromatinfäden gewöhnlich nur einen grossen Nucleolus (Caryosom).

Die befallenen Epithelzellen degenerieren früher oder später, da der Parasit sich auf ihre Kosten ernährt, und gehen schliesslich zu

¹⁾ Wie früher, so sind auch in den letzten Decennien trotz aller Fortschritte Helminthen-, besonders Trematodeneier für Coccidien gehalten worden, so von Poschinger (Zool. Anz. IX. 1886. p. 471) und Gebhard (Virchows Arch. 147. 1897. p. 536) die Eier von *Distomum turgidum* Brds., von Podwysotszki (Centralbl. f. allg. Path. 1890. I. p. 135) die Eier (und Dotterstöcke) einer *Prothogonium*-Art (*Dist. ovatum* der Autoren), von Willach (Arch. f. wiss. und prakt. Tierheilk. XVIII. 1892. p. 242) die Eier eines Nematoden. Ein anderer Autor hat nach Schuberg (Arch. f. Protistenkde. V. 1905. p. 122) am Kaninchendarm sitzende Cysticerken für Darmcysten und die Kalkkörperchen für Coccidien gehalten. Auf diese Vorkommnisse wird nur hingewiesen, um zur Vorsicht zu mahnen; genauere Untersuchung der Objekte und Kennen solcher Irrtümer wird sie vermeiden lassen.

Grunde. Die Zellmembran umhüllt dann allein die Coccidien, die nun wenigstens bei den meisten der genügend bekannten Arten, sich auf ungeschlechtlichem Wege, durch Schizogonie, zu vermehren beginnen; sie werden damit selbst zu Schizonten, wie man das Ausgangsstadium zu nennen pflegt. Von späteren, ihnen in der Form ähnelnden Stadien (Sporonten) unterscheiden sie sich durch den Mangel an Granulationen im Plasma sowie durch den bläschenförmigen Kern. Nicht immer bleibt ihre Gestalt die gleiche, in manchen Fällen wenigstens nehmen viele Schizonten, die vorher oval waren, Kugelgestalt an.

Die Schizogonie (Fig. 56) beginnt mit einer Teilung des Kernes, die jedoch bei den einzelnen Arten in verschiedener Weise abläuft und schliesslich zur Ausbildung zahlreicher, immer kleiner werdender Tochterkerne führt, welche sich unter der Oberfläche des Schizonten, bei manchen Arten aber nur auf einer Hälfte ansammeln. Um je einen Tochterkern grenzt sich nun ein Protoplastenteil der Peripherie ab, während ein centraler resp. auf einer Seite gelegener Rest (Restkörper) übrig bleibt. Indem sich weiterhin die abgegrenzten, je einen Kern enthaltenden Plasmateile spindelförmig gestalten, werden sie zu Merozoiten, die sehr bald frei werden und den Restkörper verlassen (Fig. 56, VII). Sie unterscheiden sich von den ihnen sehr ähnlichen Sporozoiten durch den Besitz eines Caryosoms.

Die Merozoiten bewegen sich in derselben Weise wie die Sporozoiten, von denen sie sich jedoch durch etwas andere Gestalt und durch die Form ihres Kernes unterscheiden. Die Bewegungen sind entweder langsame Krümmungen mit darauffolgender Streckung oder ringförmige über den Körper fortschreitende Kontraktionen; ausserdem kommen Gleitbewegungen gleich denen vieler Gregarinen vor, die auch hier durch die Ausscheidung eines Gallertfadens am Hinterende, der rasch erstarrt, bedingt werden.

Die Merozoiten gelangen normalerweise nicht nach aussen, sie sind vielmehr zur weiteren Infektion desselben Wirtes bestimmt, indem sie in andere Epithelzellen des befallenen Organes aktiv eindringen; hier wachsen sie heran und können von neuem und wiederholt eine Schizogonie eingehen. Wie aber z. B. bei den Infusorien schliesslich die wiederholt erfolgenden Teilungen aufhören und erst wieder nach einer Conjugation eintreten, so geschieht dies auch bei den Coccidien, nur dass hier regelmässig die sich vereinigenden Individuen (Gameten) sehr verschieden gestaltet, bei den Infusorien fast immer gleichartig sind.

Wenn die Schizogonie aufhört, so entstehen aus den in Epithelzellen eingedrungenen und dort anwachsenden Merozoiten zweierlei Individuen; die einen haben ein helles (Fig. 56 XII), die anderen ein

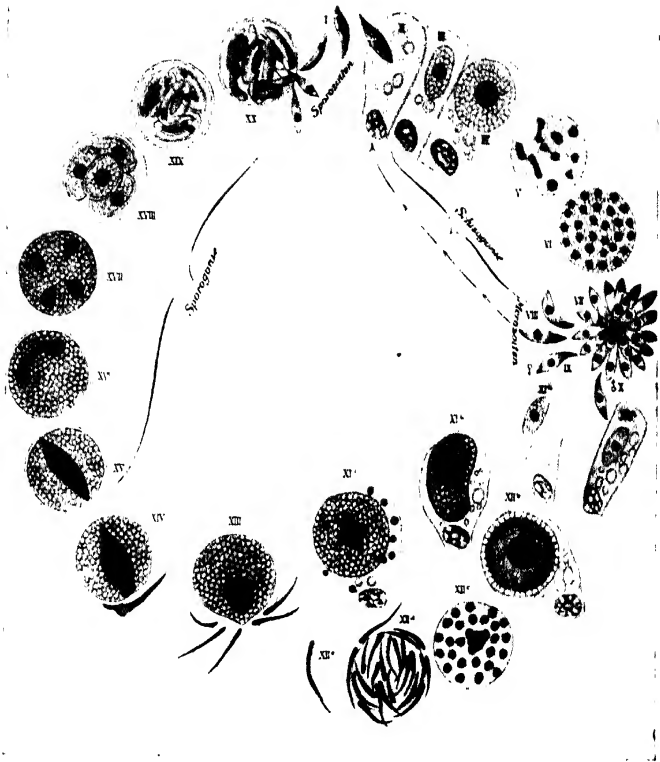


Fig. 56. Schema der Entwicklung von „*Coccidium schubergi*“ Schaud., aus dem Darm von *Lathobius*. Nach Schaudinn. Die Infektion erfolgt durch eine Sporen enthaltende Cyste (XX), welche in den Darm eines *Lathobius* gelangt, hier platzt und die Sporozysten (I) entleert. II Darmepithelzelle, in welche ein Sporozyst eindringt; III Darmepithelzelle mit junger Coccidie; IV Darmepithelzelle mit einem kugligen Schizonten; V Kernteilungen im Schizonten; VI = die Tochterkerne ordnen sich oberflächlich an; VII = Ausbildung der Merozoiten; VIII = frei gewordene Merozoiten, welche in andere Epithelzellen desselben Darmes eindringend die Schizogonie über II VII wiederholen; IX, X Merozoiten, welche ebenfalls in Epithelzellen desselben Darmes eindringend zu geschlechtlich differenzierten Individuen werden; XIa = junger Macrogamet; XIb = älterer Macrogamet; XIc = Macrogamet in der Reifung (Kernteile ausstossend); XIIa = junger Microgametocytt; XIIb = älterer Microgametocytt; XIIc = Kernvermehrung im Microgametocytt; XIIId = um den kugligen Restkörper haben sich zahlreiche Microgameten gebildet; XIIe = ein einzelner Microgamet; XIII = der reife Macrogamet wird von Microgameten umschwärmt und bildet einen Befruchtungshügel; XIV = der Kern eines eingedrungenen Microgameten verschmilzt mit dem Kern des Macrogameten (Befruchtung), letzterer scheidet eine Membran ab und wird zum Sporont (Oocyste); XV, XVI, XVII = Kernteilungen im Sporonten; XVIII = Sporont mit 4 Sporoblasten; XIX = die Sporoblasten haben sich in Sporen umgewandelt; XX = in den Darm aufgenommene Cyste, die durch Bersten die Sporozysten entleert.

undurchsichtiges, zahlreiche Granula führendes Plasma (Fig. 56 XI), beide aber einen bläschenförmigen Kern mit Caryosom. Die dunklen Individuen müssen, wenn sie sich weiter entwickeln sollen, copulieren und werden daher als weibliche Gameten oder wegen ihrer Grösse als Macrogameten bezeichnet. In den hellen dagegen entstehen erst die zur Conjugation notwendigen männlichen Individuen (Microgameten) in der Regel in grösserer Anzahl. Letztere sind schlanke, vorzugsweise aus Kernsubstanz bestehende Körper, die bei den meisten Arten zwei verschieden lange, nach hinten gerichtete Geisseln tragen, deren Insertionsstelle wiederum je nach den Arten wechselt (Fig. 56 XIIe).

Während der in der Regel voraneilenden Entwicklung der Microgameten tritt in den Macrogameten eine Veränderung des Kernes auf, indem Stücke des Caryosoms (Nucleolus) nach aussen ausgestossen werden, womit gleichzeitig die Bläschenform des Kernes verloren geht. Nunmehr sind die Macrogameten zur Conjugation fähig; sie findet innerhalb des Wirtes, meist aber ausserhalb der befallenen und degenerierten Wirtszellen statt. Die frei gewordenen, einen sehr grossen Restkörper zurücklassenden Microgameten umschwärmen die reifen Macrogameten, die zu ihrer Aufnahme einen kleinen Vorsprung (Befruchtungshügel) bilden (Fig. 56 XIII). So wie mit diesem ein Microgamet in Berührung kommt und in das Plasma des Macrogameten eindringt, umgibt sich letzterer mit einer Membran, die den Eintritt anderer Microgameten hindert. In einigen Fällen tritt die Hüllbildung vor der Befruchtung auf; die Hülle besitzt dann eine Micropyle, welche nach Eindringen eines Microgameten verschlossen wird. Der Kern des eingedrungenen Microgameten verschmilzt mit dem Kern des Macrogameten und letzterer ist nun befähigt, die lange bekannten, beschaltten Sporen zu bilden; man nennt ihn daher Sporont (auch Oocyste oder Copula).

Der reduzierte Kern des Macrogameten streckt sich schon beim Eindringen des Microgameten und wird zu einer Spindel, der sich die Kernanteile des Microgameten beigesellen (Fig. 56 XIV, XV). Darauf teilt sich die Spindel in zwei Tochterkerne, die sich wieder abrunden; es kann nun gleich eine Teilung des Protoplasmas des Sporonten oder erst eine nochmalige Teilung der Tochterkerne eintreten. Im ersten Falle teilen sich die beiden Hälften in der Regel nochmals, so dass schliesslich vier kernhaltige Stücke, die Sporoblasten entstehen, während im anderen Falle die vier Sporoblasten auf einmal bzw. überhaupt nur zwei auftreten. Gewöhnlich bleibt ein verschieden grosser Restkörper aus dem Protoplasma des Sporonten übrig. In der Regel sind unterdessen die encystierten Sporonten bereits nach aussen entleert worden und bilden hier in der oben erwähnten Weise nach einer mehr oder weniger langen Incubationszeit die Sporoblasten aus. Dieselben sind ursprünglich nackt, umgeben sich aber bald mit einer Hülle, die gewöhnlich aus zwei Hälften besteht (Fig. 56 XVII). Nach er-

folgter Kernteilung zerfällt ihr Inhalt in zwei sichelförmige Sporozoiten, neben denen gewöhnlich wiederum ein Restkörper bleibt (Fig. 76 XIX).

Hiermit ist die Entwicklung beendet; die Sporen sind zur Infektion anderer Wirte bestimmt; wenn sie, gleichviel ob frei oder in der Cystenmembran des Sporonten eingeschlossen, in den Darm geeigneter Wirte gelangen, so öffnen sie sich durch den Einfluss der Darmsäfte und lassen die Sporozoiten heraustreten¹⁾. Letztere bewegen sich genau wie die Merozoiten und dringen sehr bald in Epithelzellen ein, wo sie zu Schizonten werden²⁾.

Trotzdem unsere Kenntnisse über die Entwicklung der Coccidier noch recht jung sind, erstrecken sie sich doch bereits über eine ganze Anzahl von Arten, wobei sich verschiedenartige Abweichungen von dem geschilderten Entwicklungsgange ergeben haben. Am wichtigsten ist wohl die Vereinfachung durch Ausfall der Schizogonie, was bei *Eucoccidium octopantum*, das in der Submucosa des Darmes der Tintenfische lebt, der Fall ist. Hier werden die in Epithelzellen eingedrungenen Sporozoiten direkt zu Macrogameten resp. Microgametocyten, die nach Zugrundegehen der Wirtszellen in die Submucosa gelangen, hier sich weiter umbilden, copulieren und sporulieren. Doch fehlt bei der genannten Art eine Selbstinfektion der Wirte nicht, wenigstens wird angegeben, dass, wenn die mit zahlreichen Sporen versehenen Oocysten aus der Submucosa in das Darmlumen durchbrechen, sie sich so verhalten, als ob sie per os eingeführt worden wären, d. h. die Sporen öffnen sich und ihre Sporozoiten indizieren weitere Zellen³⁾.

Bei *Adlca*, *Legerella* und *Cyclospora* zeigen die Schizonten gewisse Unterschiede; da aus den einen Micro-, aus den anderen Macrogameten schliesslich hervorgehen, so ergibt sich hier ein Dimorphismus schon auf dem Schizontenstadium. Bei *Adlca*, *Klossia* und *Legerella* geht der Copulation der reifen Gameten eine Aneinanderlagerung der noch unreifen Vorstadien, der Gametocyten voraus.

Das System der Coccidier beruht auf der verschiedenen Form und Zahl der Sporen sowie der Zahl der Sporozooten; es fehlt jedoch nicht an einem Versuch (Luhc 1906), das System auf Verschiedenheiten aufzubauen, die während der Entwicklung auftreten.

1) Wo die Sporenhülle einheitlich ist, besitzt sie eine zum Austritt der Sporozoiten dienende, kleine Öffnung.

2) Für die in den Nieren der Frösche vorkommenden Coccidien ist durch Laveran und Mesnil festgestellt, dass die Infektion durch den Darm stattfindet und dass die Sporozoiten die Epithelien des Darmes durchsetzend in die Blutgefässe gelangen und vom Blutstrom im Körper herumgeführt werden.

3) Die Eucoccidien werden neuerdings als Gregarinen ausgegeben (Moroff).

Die beim Menschen beobachteten Coccidien.

1. Gattung *Eimeria* Ai. Schneid 1875.

Syn. *Psorospermium* Rivolta 1878. — *Cytospermium* Rivolta 1878. — *Coccidium* R. Leuckart 1879. — *Pfeifferia* Labbé 1894. — *Pfeifferella* Labbé 1899.

Zu den sogenannten Tetrasporea gehörend, d. h. stets vier Sporen mit je zwei Sporozoiten bildend. Sporen kugelig oder oval,

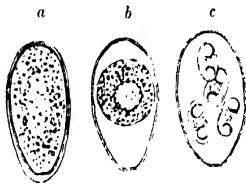


Fig. 57. „*Coccidium oviforme*“ Lekt. aus der Leber des Kaninchens in Sporulation. a die ganze Hülle ausfüllend (Oocyste). b in eine kernhaltige Kugel zusammengezogen. c in vier Sporen zerfallen.

nicht zweiklappig, mit einer zum Austritt der Sporozoiten dienenden kleinen Öffnung. Als Schizont kugelig oder oval.

Von dieser Gattung interessieren hier nur die das Kaninchen (*Lepus cuniculus*) bewohnenden Formen, unter denen allgemein zwei Arten unterschieden wurden. Die eine bewohnt die Leber, hier die seit langem bekannten Coccidienknoten erzeugend (*Coccidium oviforme* Lekt.), die anderen den Darm (*Coccidium perforans* Lekt.). Als Unter-

schied wurden verschiedene Grösse der Oocysten und der Umstand angegeben, dass bei der Sporulation der Darmcoccidien ein Restkörper bleibt (Fig. 58), bei der der Lebercoccidien nicht (Fig. 57). Die Grössen schwanken jedoch selbst bei ein und derselben künstlichen Infektion



Fig. 58. „*Coccidium perforans*“ Lekt. in Sporulation. (Nach Riek.)

sehr erheblich und ein Restkörper tritt bei der Sporulation der Lebercoccidien ebenfalls auf, auch gelingt die direkte Infektion des Darmes mit Coccidienkulturen aus der Leber, daher wird neuerdings die Anschauung vertreten, dass im Kaninchen nur eine Art vorkommt, die sowohl den Darm wie die Leber befallen kann. Ihr Name ist:

Eimeria stiedae (Lindemann 1865).

Syn. *Monocystis stiedae* Lindemann 1865. — *Psorospermium cuniculi* Rivolta 1878. — *Cytospermium hominis* Rivolta 1878. — *Coccidium oviforme* R. Leuckart 1879. — *Coccidium perforans* R. Leuckart 1879.

In den Epithelzellen des Darmes und der Gallengänge beim Kaninchen; als Oocyste oval oder elliptisch, 0,024—0,049 mm lang, 0,0128 bis

0,028 mm breit, Cystenhülle dick, gelblich, an einem Pole eine Öffnung (Micropyle) tragend, und mit einer leicht schwindenden Gallertschicht belegt. Der grob granulierten, den Kern schwer erkennen lassende Körper füllt die Hülle ganz aus oder ist zu einer Kugel zusammengezogen. Auf

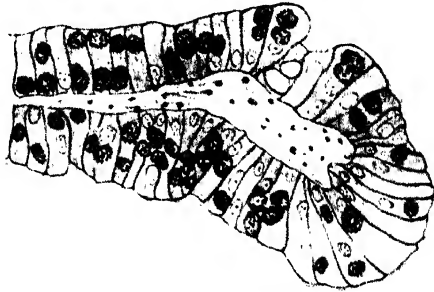


Fig. 59. Schnitt durch eine Zotte des Kaninchenndarmes; die Epithelzellen sind mit grobgranulierten Macrogameten der *Eimeria stiedae* besetzt, die neben ihnen vorkommenden hellen Gebilde sind z. T. Microgametocyten, z. T. Kerne der Epithelzellen. Vergr. 260 \times .

diesem bereits befruchteten Stadium (Sporont), das sich in den Coccidienknoten der Leber in Mengen anzuhäufen pflegt (Fig. 61), aber auch im Darm vorkommt, werden die Parasiten auf den natürlichen Wegen entleert und sporulieren im Kot bei Luftzutritt und mittlerer Temperatur innerhalb 3 Tagen; bei behindertem Luftzutritt und höherer Temperatur wird die Sporulation verlangsamt, eventuell auch atypisch, Verhältnisse, die ihr Nichteintreten im Körper des Wirtes erklären (Metzner). Die vier Sporoblasten bilden sich unter Zurücklassen eines Restkörpers nach zweimal erfolgter Teilung des Kernes gleichzeitig¹⁾ und wandeln sich, nachdem sie ein wahrscheinlich aus ihrem Kern stammendes Körperchen ausgestossen haben, unter Annahme ovaler Gestalt und Ausscheidung einer Membran in eine Spore um. Die fertigen Sporen, welche mit dem Restkörper in den Oocystenhüllen verbleiben, sind spindelförmig, 0,012—0,015 mm lang, 0,007 mm breit und enthalten 2 Sporozoiten, die an einem Ende verdickt, am anderen zugespitzt sind und derartig aneinanderliegen, dass sie zusammen einen gebogenen handelförmigen Körper bilden, an dessen Krümmung der granulierten Restkörper liegt (Fig. 60); doch kommt auch andere Lagerung der Sporozoiten vor.



Fig. 60. Sporen der *Eimeria stiedae* mit 2 Sporozoiten und Restkörper; rechts ein Sporozoit frei. (Nach Balbiani.)

¹⁾ Das Auftreten von zuerst zwei Sporoblasten, die sich nachträglich nochmals teilen, ist atypisch.

Ein Ausschlüpfen der Sporozoiten findet immer erst nach Übertragung der in der Cystenhülle verbleibenden Sporen statt, die unter natürlichen Verhältnissen durch mit cystenhaltigem Kot verunreinigtes Futter geschieht; jedoch hat hierauf der Magensaft keinen Einfluss, wohl aber das Sekret des Pancreas. Die Sporozoiten verlassen also erst im Duodenum die Spore und zwar durch eine in der Sporenkapsel vorhandene Öffnung, die ihnen den Eintritt in den Hohlraum der Cystenhülle gewährt; diese letztere verlassen sie durch die am stumpfen Pol gelegene Micropyle.

Nach Freiwerden dringen die Sporozoiten in Darmepithelzellen bzw. nach Auswanderung in die Gallengänge in deren Epithelien ein, wachsen heran und vermehren sich wiederholt durch Schizogonie, hierdurch eine bei Kaninchen oft tödlich verlaufende Darmerkrankung hervorrufend. Anderen Falles treten nach längerer oder kürzerer Zeit die Geschlechtsformen (Gameten), Befruchtung und Ausbildung der Oocysten auf, womit die Erkrankung zum Ausheilen gelangt.

Die Coccidienknoten der Leber (Fig. 61) entstehen durch lokale Wucherung der Gallengänge, an der auch das Bindegewebe der Schleimhaut teilnimmt; der Gallengang ist an solchen Stellen erweitert und in die Lichtung ragen zahlreiche Falten, in deren Epithelien die Parasiten sitzen, hinein. Mit dem Auftreten der Gameten sistiert auch hier die Entzündung und der Knoten wird schliesslich durch Bindegewebe vom Leberparenchym abgegrenzt.

Die Übertragung Sporen führender Cysten der Kaninchencoccidie auf den Menschen geschieht nur ausnahmsweise, wenigstens ist Coccidiose beim Menschen äusserst selten. Folgende Fälle dürften sicher sein:

a) Lebercoccidiose beim Menschen.

1. Fall von Gubler: Ein 45jähriger Steinbrecher war mit Verdauungsstörungen und starker Anämie in ein Spital zu Paris eingetreten; bei der Untersuchung fand sich die Leber vergrößert und mit einer stark hervortretenden Geschwulst besetzt, die als ein *Echinococcus* angesehen wurde. Bei der Sektion des an Peritonitis verstorbenen Mannes fanden sich etwa 20 Cysten von 2–3 cm Durchmesser und eine von 12–15 cm; ihr käsiger Inhalt bestand aus Detritus, Eiterkörperchen und ovalen, beschalteten Gebilden, die für Distomeneier angesehen wurden, sich aber nach Leuckarts Vermutung als Coccidien erwiesen (Gubler, A., *Tumeurs du foie déterminées par des oeufs d'helminthes*... [Mém. soc. biol. Paris (2) V. 1858 u. Gaz. méd. de Paris 1858, p. 657]; Leuckart, R., *Die menschl. Paras.* I. Aufl. 1. 1863, p. 49, Anm.).

2. Fall von Dressler (Prag), betrifft drei hirsekorn- bis erbsengrosse Cysten mit Coccidien in der Leber eines Menschen (Leuckart, R., *Die menschl. Paras.* I. Aufl. 1. 1863, p. 740).

3. Fall von Sattler (Wien); auch hier wurden Coccidien in einem erweiterten Gallenwege einer menschlichen Leber beobachtet (Leuckart, R., *Die tier. Paras. d. Mensch.* II. Aufl. I. 1. 1879, p. 281).

4. Fall von Perls (Giessen); in einem alten Präparat der Sümmeringschen Sammlung wurden von Perls Coccidien gefunden (Leuckart, R., *ibid.* p. 282).

5. Fall von Silcock (London); der 50jährige Patient, welcher unter schweren Erscheinungen erkrankt war, wies Fieber, Schwellung der Leber und Milz auf und hatte trockene, belegte Zunge; bei der Sektion fanden sich in der Leber, meist unmittelbar unter der Oberfläche, zahlreiche käsige Herde, in deren Umgebung die Leber entzündet war. Durch die mikroskopische Untersuchung konnten zahl-



Fig. 61. Schnitt durch einen Coccidienknoten der Kaninchenleber. Vergr. 55 f.

reiche Coccidien sowohl in den Epithelien der Gallengänge wie in Leberzellen nachgewiesen werden. Ein Coccidienherd fand sich auch in der Milz, wohin die Parasiten wohl durch den Blutstrom gelangt sind¹⁾, weitere in Dünn- und Dickdarm. (Silcock, A., Case of parasit. by psorospermia [Transact. path. soc. London. XXI. 1890. p. 320]).

¹⁾ Das Vorkommen von Coccidien im Lebervenenblute infizierter Kaninchen hat Pianese festgestellt. Eine als *Eimeria kermorganti* beschriebene Form hat

b) Darmcoccidiose beim Menschen.

Bei zwei Leichen des pathologischen Instituts in Berlin hat Eimer das Epithel des Darmes von Coccidien durchsetzt gefunden (Die ei- u. kugelf. Psorosp. d. Wirbelt. 1870. p. 16). Auf Darmcoccidien ist auch der Fall von Railliet und Lucet zurückzuführen, in dem Coccidien in den Faeces einer Frau und ihres Kindes gefunden wurden, die beide seit längerer Zeit an chronischer Diarrhoe litten (Railliet et Lucet, Obs. s. quelq. Cocc. intest. [C. R. soc. biol. Paris. 1890. p. 660]; Railliet, Trait. Zool. méd. et agric. IIe éd. 1893. p. 140); in anderen Fällen (Grassi, Rivolta), wo nur eben das Vorkommen von Coccidien in den Faeces gemeldet wird, bleibt die Herkunft der Parasiten, ob aus dem Darm oder der Leber, zweifelhaft.

c) Zweifelhafte Fälle.

Hierzu gehört der Virchowsche Fall (Arch. f. path. An. XVIII. 1860. p. 523), wo sich in der Leber einer älteren Frau ein 9—11 mm grosser, derbwandiger Tumor fand, in dessen Inhalt 0,056 mm lange, ovale Gebilde vorkamen, die von zwei Membranen umgeben waren und eine Anzahl rundlicher Körperchen einschlossen. Virchow hält die Fremdkörper für in Entwicklung begriffene Eier von Pentastomen, andere eher für Coccidien.

Problematisch sind auch die Coccidien, welche Podwyssotzki in der Leber des Menschen gesehen haben will und zwar nicht nur in den Leberzellen, sondern auch in deren Kernen (Podwyssotzki, Ueb. d. Bedeut. d. Coccid. in d. Path. d. Leber d. Menschen. C. f. B. u. P. VI. 1889. p. 41). Der Parasit wird *Caryophagus hominis* genannt.

Auch eine Beobachtung von Thomas — Vorkommen von „*Coccidium oriforme*“ in einem erbsengrossen, von Knochensubstanz umgebenen Hirntumor einer 40jährigen Frau wird anders erklärt werden müssen (Thomas, J., Case of bone formation in the hum. brain. due to the pres. of *Cocc. orif.* Journ. Boston soc. med. sc. III. 1889. p. 167. C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXVIII. 1900. p. 882).

2. Gattung *Isospora* Ai. Schneider 1881.

Syn. *Diplospora* Labbé 1893.

Zu den Disporeen gehörig, d. h. nur zwei Sporen mit je vier Sporozoiten bildend.

Isospora bigemina (Stiles) 1891.

Syn. „*Cytospermium villorum intestinalium canis et felis*“ Rivolta 1874. — „*Coccidium Rivolta*“ (Grassi 1882. — *Coccidium bigeminum* Stiles 1891.

In den Darmzotten, sowohl intraepithelial als im submucösen Bindegewebe bei Hunden und Katzen (angeblich auch beim Iltis). Als Oocyste (bei Katzen) oval (Länge zwischen 0.022—0.040, Breite zwischen 0.019—0.028 mm schwankend)¹⁾, mit kugelig zusammenge-

Simond in der Milz von *Gaviais gangeticus* gefunden. Coccidien finden sich nach Metzner häufig auch im submucösen Gewebe des Colon, Coecum, Processus vermiformis, selbst auch des Dünndarms bei Kaninchen.

¹⁾ Die Maasse, welche Railliet und Lucet angeben, sind erheblich kleiner; vielleicht betreffen sie nicht die Cystenhülle, sondern deren Inhalt.

zogenem, stark granuliertem Plasmaleib (0,018—0,025 mm im Durchmesser). Die Sporulation beginnt bereits im Darm des Wirtes und führt zur Bildung von zwei halbkugeligen, sich später abrundenden und mit einer Schale umgebenden Sporoblasten (von 0,010—0,018 mm

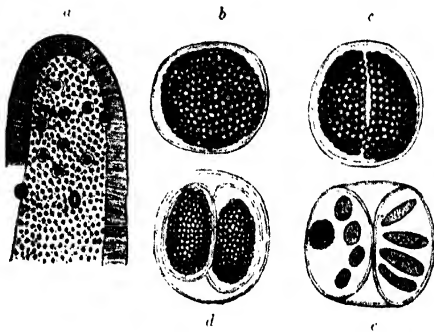


Fig. 62. *Isospora bigemina* (Stil.) aus dem Darm eines Hundes. a Stück einer Darmzotte, mit Coccidien besetzt; schwach vergr.; b *Isospora bigemina* (0,015 mm im Durchmesser) Oocyste; c mit 2 Sporoblasten; d mit 2 Sporen; e in jeder Spore 4 Sporozoiten, links im optischen Schnitt, daneben der Restkörper. Starke Vergr. (Nach Stiles.)

Durchmesser), in denen neben einem grossen Restkörper vier Sporozoiten entstehen. Andere Entwicklungsstadien noch unbekannt; nur Wasielewski hat im Katzendarm Merozoiten von 0,012–0,018 mm Länge gesehen.

Auf diese Art führt man einen von Virchow publizierten, ihm von Kjellberg aus Stockholm mitgeteilten Fall zurück, dessen Deutung jedoch zweifelhaft bleibt. Vielleicht gehört auch der von Raillet und Lucet unter *Eimeria stiedae* mitgeteilte Fall hierher. Auf *Coccidium bigeminum* bezieht endlich auch Grunow rundliche oder ovale Gebilde von 0,006–0,013 mm Durchmesser, die er bei einem Falle von tödlich verlaufender Enteritis in den Faeces und in der Darm-schleimhaut gefunden hat. Demnach ist das Vorkommen der bei Katzen und Hunden nicht seltenen zweisporigen Darmcoccidie beim Menschen nicht sicher.

3. Zweifelhafte Arten.

In der Literatur finden sich noch zahlreiche Angaben über das Vorkommen coccidienartiger Organismen bei sehr verschiedenen Erkrankungen des Menschen. In einem Teil der Fälle haben sich die Parasiten als Pilze herausgestellt, was auch für den in der 3. Auflage dieses Werkes unter den zweifelhaften Arten als *Coccidioides immitis* und *C. pyogenes* angeführten Parasiten einer schweren Haut-erkrankung des Menschen gilt. Andere Angaben beruhen auf Täuschungen oder sind noch stark umstritten. Wenn hier noch auf die „*Eimeria hominis*“ R. Blanchard 1895 hingewiesen wird, so geschieht es nur auf die Autorität des genannten Forschers. Es handelt sich um kernhaltige, spindelförmige Körper von sehr verschiedener Länge (0,018–0,100 mm), die entweder isoliert vorkamen oder in

grossen kugeligen oder ovalen Cysten entweder allein oder neben einem grösseren höckerigen Körper („Restkörper“) eingeschlossen waren (Fig. 63). Diese Bildungen wurden von J. Künstler und A. Pitres in dem durch Thoracocentese entleerten Pleuraexsudat eines Mannes aufgefunden, der auf den zwischen Bordeaux und dem Senegal verkehrenden Schiffen beschäftigt war.

Blanchard hält die spindelförmigen Körper für Merozoiten, die Cysten für Schizonten einer Coccidie, wogegen Moniez die Spindeln für Eier und die vermeintlichen Restkörper für „flottierende Ovarien“ eines Echinorynchen erklärt.

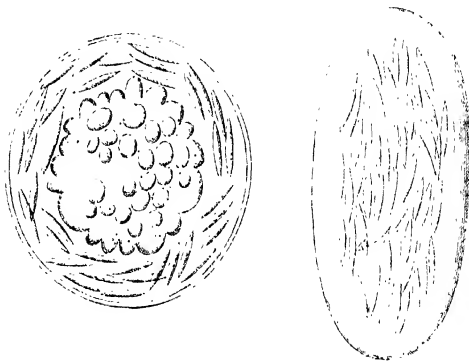


Fig. 63. Coccidien (?) aus dem Pleuraexsudat des Menschen = *Eimeria hominis* R. Blanch. (Nach Künstler.) Vergr. ?

Ganz problematisch sind auch Severis „monocystide Gregarinen“, die aus dem Lungengewebe eines togeborenen Kindes stammen.

Nicht minder zweifelhaft erscheint das, was Perroncito *Coccidium jalinum* nennt und bei schweren Erkrankungen des Darmes (Mensch, Schweine, Meerschweinchen) gefunden hat; ein weiterer Fall wird von Borini mitgeteilt.

3. Ordn. *Haemosporidia*.

Die Umgrenzung dieser Ordnung ist zur Zeit so unsicher geworden, dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheint, dass die Gruppe früher oder später aufgelöst und die in ihr vereinten Formen bei anderen Protozoen untergebracht bzw. solchen angeschlossen werden. Zum Teil ist das bereits geschehen, wenn auch zunächst nur provisorisch (*Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Babesia*, *Leishmania*), zum Teil steht es bevor, wenn sich die oben (S. 84) bereits angeführte Angabe von Billet bestätigt, dass in den Lebenslauf einer *Lankesterella* Labbé, einer Gattung, die ursprünglich *Drepanidium* Lankester genannt, zu den am längsten

bekannten gehört (Chaussat 1850), ein Trypanosomenstadium¹⁾ eingeschaltet ist. Was übrig bleibt, umfasst die gut bekannten Malariaparasiten des Menschen (der Säuger und Vögel) und viel weniger bekannte Formen, für welche die Gattungen *Lankesterella*, *Haemogregarina*, *Caryolysis* und *Haemoeystidium* bestehen. Die letzteren sind ebenfalls Blutparasiten und zwar endoglobuläre, bewohnen aber fast ausschliesslich Kaltblüter, Fische, Amphibien und Reptilien. Von ihrer Entwicklung sind meist nur einzelne Phasen der Schizogonie bekannt, nur für eine *Lankesterella*, für *Caryolysis luertarum* (Danil.) und für *Haemogregarina stepanovi* Danil. (aus *Enys orbicularis*) übersehen wir die Verhältnisse dank den Untersuchungen von Hintze und Durham, resp. Schaudinn und Siegel, sowie Labbé genauer. Danach ist es sicher, dass hier Generations- und Wirtswechsel vorkommt, d. h. dass im Blute des Zwischenwirtes die ungeschlechtlich durch Schizogonie sich vermehrende Generation lebt, während die geschlechtliche Vermehrung (Sporogonie) im Darm des definitiven Wirtes, einem Blut saugenden Arthropoden oder Egel, stattfindet. Der definitive Wirt überträgt dann die Jugendstadien der ungeschlechtlich sich vermehrenden Generation auf die Zwischenwirte entweder selbst oder durch seine Nachkommen — es kann also auch hier zu einer „Vererbung“ von Parasiten kommen.

Die Malaria-Parasiten des Menschen.

Als Malaria (Febris intermittens, kaltes Fieber. Wechselfieber, Sumpffieber. Paludismus etc.) bezeichnet man eine mit Fieber einhergehende Erkrankung des Menschen, die schon seit dem Altertum bekannt und wenn auch sehr ungleichmässig, ziemlich über die ganze Erde, abgesehen von wasserlosen Wüsten und den Polarregionen verbreitet ist. An vielen Orten, besonders in den Kulturländern Mitteleuropas ist die Krankheit erloschen oder tritt nur sporadisch auf und grosse Landstrecken sind malariefrei geworden.

Charakteristisch ist der rhythmische Verlauf des Fiebers; es beginnt anscheinend plötzlich mit Frostgefühl oder typischem Schüttelfrost, während dessen die Körpertemperatur ansteigt, der Puls klein und gespannt wird und die Zahl der Pulsschläge erheblich zunimmt. Nach $1\frac{1}{2}$ –2 Stunden tritt das Hitzestadium ein, der Patient empfindet selbst die Steigerung seiner Körpertemperatur (Hitzegefühl, trockene Zunge, Kopfschmerzen, Durst), die 41° und darüber erreichen kann; dabei besteht Empfindlichkeit der Milzgegend und Vergrösserung der Milz. Nach 4–8 Stunden tritt Besserung ein und bei reichlicher Schweisssekretion fällt die Körpertemperatur stark ab, nicht selten bis unter das Normale. Nach dem Anfall fühlt sich der Kranke zwar matt, sonst aber wohl, bis gewisse Prodromalsymptome (Schwere

¹⁾ Die Tatsache, dass im Blute mariner Knochenfische Trypanosomen wenn auch nicht ausnahmslos neben Hämogregarinen vorkommen, glaubt Lebaillly nicht durch die Annahme eines genetischen Zusammenhanges zwischen beiden Formen erklären zu können; er nimmt an, dass es sich um distinkte Formen handelt, welche denselben Zwischenwirt und Wirt haben.

im Körper, Kopfschmerzen), auf die im Beginn der Erkrankung meist nicht geachtet wurde, das Herannahen eines zweiten Fieberanfalles, der in gleicher Weise verläuft, ankündigen.

Die Pausen zwischen den Anfällen sind verschieden gross, was verschiedene Fieberarten zu unterscheiden erlaubt: lassen die Anfälle immer einen Tag frei, treten sie also am ersten, dritten, fünften Tage der Erkrankung und zwar immer um dieselbe Tageszeit ein, so spricht man von *Febris tertiana*, lassen sie dagegen immer zwei Tage zwischen zwei Fiebertagen frei, so spricht man von *Febris quartana*. In dem Falle, dass das Fieber sich täglich wiederholt, sprechen auch neuere Autoren von typischer *Febris quotidiana*. Ein Quotidianfieber kann aber auch dadurch zustande kommen, dass zwei Tertianfieber, die um rund 24 Stunden differieren, neben einander bestehen (*Febris tertiana duplex*); der Patient bekommt täglich einen Anfall, das Fieber des ersten, dritten, fünften etc. Tages differiert aber in irgend einem Merkmal (Stunde des Eintritts, Höhe der erreichten Temperatur, Dauer des Frost- oder Hitzestadiums) von dem des zweiten, vierten, sechsten etc. Tages. In analoger Weise können aber auch zwei oder drei Quartanfieber, die ungefähr um je 24 Stunden differieren, nebeneinander zur Beobachtung kommen (*Febris quartana duplex resp. triplex*); in letzterem Falle resultiert dann ebenfalls ein Quotidianfieber.

Unter den Tertianfiebern werden zwei Arten unterschieden, eine mildere, besonders im Frühjahr auftretende Form (*Frühjahrstertiana*) und eine schwerere, im Sommer und Herbst in wärmeren Gegenden, besonders in den Tropen auftretende Form (*Sommer-Herbstfieber*, *Febris aestivo-autumnalis*, *Febris tropica*, *Febris perniciosa*), die gern in ein Quotidianfieber übergeht.

In allen diesen Fällen handelt es sich um akute Malaria; man unterscheidet hiervon die chronische Malariainfektion, die sich sehr verschieden, vor allem durch das häufige Auftreten von Recidiven äussert, was schliesslich zu Veränderungen einzelner Organe und besonders des Blutes führt. Die Recidive sind dann gewöhnlich durch atypischen Fieververlauf ausgezeichnet.

Von larvierter Malaria spricht man, wenn irgend welche Störungen des Befindens periodischen Charakter zeigen und nach Behandlung mit Chinin¹⁾ schwinden; am häufigsten handelt es sich hierbei um Neuralgien.

¹⁾ Chinin ist noch heute das bei der Behandlung der Malaria fast ausschliesslich angewendete Mittel, das aus der Rinde des Chinabaumes hergestellt wird; die Einführung dieses wichtigen Heilmittels nach Europa erfolgte im Jahre 1640 aus Ecuador durch den Arzt (der Gräfin del Cinchon) Juan del Vego.

Dass das Wechselfieber eine Infektionskrankheit ist, freilich nicht eine solche, die direkt von Mensch zu Mensch übertragen wird, wurde seit langem angenommen; es lag daher in der Zeit, als die Bacteriologie ihre Triumphe feierte, nahe, nach einem lebenden, die Infektion bedingenden Agens auch bei der Malaria zu suchen, was scheinbar Erfolg hatte (Klebs, Tommasi- Crudeli 1879) und so ist es nicht auffallend, dass die Entdeckung der wirklichen Malariaparasiten im November 1880 durch den damaligen Militärarzt A. Laveran¹⁾ in Constantine (Algerien) zunächst auf lebhafte Opposition stiess, auch nachdem Richard 1882 sie bestätigt und erweitert hatte (Marchiafava, Celli, Grassi u. a.). Nicht dass man die Existenz der von Laveran und Richard im Blute Malariakranker gefundenen Gebilde leugnete — im Gegenteil lieferten die Untersuchungen der Gegner manchen wertvollen Fund —, aber man deutete sie anders (als Degenerationsprodukte roter Blutkörperchen). Erst als Marchiafava und Celli Bewegungen an den von Laveran *Oscillaria malariae*, später *Haematozoon malariae* genannten Parasiten sahen, gaben sie ihre tierische Natur zu und nannten den Parasiten *Plasmodium malariae*. Kurz vorher hatte Gerhardt festgestellt, dass sich die Krankheit durch Einspritzen von Blut eines Malariakranken auf Gesunde übertragen lässt.

Damit war der Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen gegeben, die, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise von italienischen Forschern angestellt wurden (Golgi, Marchiafava und Celli, Bignami und Bastanielli, Grassi und Feletti u. a., Mannaberg, Romanowsky, Osler, Thayer u. a.), die, nachdem durch Danilewsky die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen ähnlicher endoglobulärer Parasiten bei Vögeln gelenkt war, auch auf diese ausgedehnt wurden (Grassi und Feletti, Celli und Sanfelice, Kruse, Labbé u. a.)

Als Resultat ergab sich folgendes: Die Malaria des Menschen (und der Vögel) wird durch eigenartige, zu den Sporozoen gestellte Parasiten bedingt, welche in den roten Blutkörperchen leben, hier heranwachsen und schliesslich „sporulieren“ d. h. in eine Anzahl aus den Erythrocyten heraustretende und andere Blutkörperchen angehende „Sporen“ zerfallen. Es lassen sich morphologisch und biologisch mehrere Arten (bezw. mehrere Varietäten) von Malariaparasiten unterscheiden, welche die verschiedenen Intermittens-Formen bedingen. Übertragung des Blutes Kranker auf Gesunde ruft bei diesen eine dem Charakter des Fiebers des Patienten, von dem aus geimpft wurde, entsprechende Malariaerkrankung hervor. Die kombinierten Fiebertypen (*Tertiana duplex*, *Quartana duplex* resp. *triplex*) lassen sich dadurch erklären, dass der Kranke zwei resp. drei in ihrer Entwicklung um etwa 24 Stunden differierende Parasitengruppen beherbergt, während die unregelmässigen Fieber durch Abweichung vom typischen Entwicklungsgange des Parasiten bedingt sind. Neben Zuständen der Parasiten, die sich ungezwungen in eine Entwicklungsreihe bringen liessen und Hand in Hand gingen mit dem Verlauf der Erkrankung, hatte man auch Phasen kennen gelernt (Sphären, Halbmonde, Polymitusform), die ausserhalb der Reihe zu liegen schienen und deshalb sehr verschieden beurteilt wurden.

¹⁾ Die Entdeckung Laverans wird nicht dadurch geschmälert, dass ein oder der andere Forscher (so nach Blanchard [Arch. de paras. VII. 1903. p. 152] bereits P. F. H. Klencke i. J. 1843) Malariaparasiten gesehen, erwähnt und abgebildet hat (Neue phys. Abhandl. auf selbständ. Beob. gegr. Leipzig 1843 p. 163. Fig. 25).

Der im Beginn des letzten Jahrzehnts des vergangenen Jahrhunderts erreichte Abschluss, der seinen Ausdruck in zusammenfassenden Darlegungen fand (Mannaberg, Ziemann u. a.), betraf aber nur einen Teil des ganzen Entwicklungsganges der Malariaparasiten. Niemand konnte auch nur mit einiger Sicherheit den Weg angeben, auf dem die Infektion des Menschen erfolgt, ebensowenig bestanden begründete Vorstellungen über das nach Analogie mit anderen Parasiten anzunehmende Austreten der Malariaerreger aus dem befallenen Körper und ihr weiteres Verhalten. Hypothesen wurden und waren in reichlicher Fülle geäußert, aber keine war imstande, alle Erfahrungen, die man im Laufe der Zeit über die Malaria gemacht hatte, zu erklären. Nur eine schien besser begründet; Manson, dem die Rolle, welche die Moskitos für die Weiterentwicklung der Blutfilarien des Menschen spielen, aus eigener Erfahrung bekannt war, übertrug diese auch auf die im Blute lebenden Malariaparasiten, womit wenigstens der Weg, auf dem die Hämosporiden aus dem Menschen hinaus gelangen könnten, angedeutet war: die Parasiten sollten schliesslich durch Mücken, die an Malariakranken Blut gesaugt hätten, ins Wasser und die hier verbreiteten Keime durch Genuss des Wassers in den Menschen gelangen, eventuell auch durch Einatmen des Staubes ausgetrockneter Sümpfe. Umgekehrt glaubte Bignami, dass die Mücken sich im Freien mit einem hier vorkommenden, noch unbekannten Stadium des Malaria-Parasiten infizieren und die Keime beim Stechen auf den Menschen übertragen. Beide Hypothesen vereinigte R. Koch, jedoch ebenfalls ohne einen positiven Beweis beizubringen. Das gelang erst R. Ross, einem englischen Militärarzt in Indien, der durch Manson angeregt worden war, das Schicksal der mit dem Blute Malariakranker in den Darm von Moskitos gelangten Malariaplasmodien zu verfolgen, namentlich nachdem er den im Vogelblut lebenden *Haemoproteus* (*Proteosoma*) heranzog. Es ergab sich, dass die Proteosomen in die Darmwand der Mücken eindringen, zu grossen Cysten heranwachsen und zahllose stäbchenförmige Keime erzeugen, die nach Platzen der Cysten in die Leibeshöhle und von da in die Speicheldrüsen gelangen. Liess Ross Moskitos an malariakranken Vögeln Blut saugen und etwa 9 Tage später die isoliert gehaltenen infizierten Mücken bis dahin gesunde Vögel stechen, so waren nach 5–9 Tagen Proteosomen im Blute der benützten Vögel nachweisbar. — Die Proteosomen der Vögel wurden auch für andere Forscher Untersuchungsobjekt (Mc Callum, Koch u. a.) und ergeben wichtige Resultate.

Jedenfalls war durch Ross (1898) die Bedeutung der Moskitos für die Verbreitung der Malaria unter den Vögeln sicher gestellt und es kam nur darauf an, was Ross selbst versuchte, zu prüfen, ob und inwieweit die Moskitos für die Malaria des Menschen in Betracht kommen. Hier setzten die Untersuchungen italienischer Forscher ein (Bignami, Bastianielli, Grassi), welche das Schicksal der Malariaparasiten des Menschen in Mücken verfolgten, durch Stechenlassen infizierter Mücken die Malaria beim Menschen experimentell erzeugten und feststellten, dass hierbei nur Angehörige der Mückengattung *Anopheles*, nicht aber *Culex*-Arten in Betracht kommen; diese letzteren sind nur imstande, Proteosomen auf Vögel zu übertragen; die menschlichen Malariaparasiten können sie zwar aufnehmen, sie entwickeln sich aber in ihnen nicht weiter; das geschieht nur in *Anopheles*-Arten. In *Anopheles* (bezw. für *Haemoproteus* in *Culex*) findet die geschlechtliche Vermehrung statt; Halbmonde, Sphären und Polymiten sind notwendige Entwicklungsstadien.

Mit diesen Feststellungen gewann der Kampf gegen die Malaria sicheren Boden; er richtet sich teils gegen die Überträger direkt, die in ihren Lebensge-

wohnheiten intensiver erforscht werden, ferner gegen die Infektion der Anophelinen, die nicht, wie man eine Zeitlang glaubte, die Malariakeime auf ihre Nachkommen übertragen, sondern sich immer selbst am Menschen infizieren, wobei die im Frühsommer auftretenden Recidive bezw. die latente Infektion besonders der Kinder der Eingeborenen nach Koch eine Hauptrolle spielen, und endlich auch gegen die Infektion des Menschen durch *Anopheles*-Stiche. Erhebliche Erfolge sind in dieser Beziehung bereits erzielt, so dass die Hoffnung berechtigt ist, es werde schliesslich die Ausrottung der Malaria oder wenigstens eine sehr bedeutende Einschränkung gelingen.

Von Bedeutung wurde es schliesslich, dass zwar Malaria Parasiten auch in Säugern vorkommen (Affen, Fledermäusen), dass aber die menschlichen nicht auf Säuger übertragbar sind, auch nicht auf Affen; es handelt sich also um spezifisch verschiedene Arten (Dionisi, Kossel, Ziemann, Vassall).

Entwicklungsgang der Malaria Parasiten des Menschen (Fig. 64).

Ausgangspunkt für die Entwicklung bezw. für die Infektion des Menschen sind die im Körper von *Anopheles*-Arten zur Ausbildung gelangten Sporozoiten, welche beim Stich infizierter Mücken aus den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen, wo sie sich schliesslich angehäuft haben, in das Blut des Menschen übertragen werden. Sie sind langgestreckt spindelförmig (0,010—0,020 mm lang, 0,001—0,002 mm breit), mit einem in der Mitte gelegenen ovalen Kern versehen und imstande, zu gleiten oder peristaltische Kontraktionen bezw. seitliche Krümmungen auszuführen. Das Eindringen der Sporozoiten in die roten Blutkörperchen, wozu — ausserhalb des menschlichen Körpers — 40—60 Minuten gehören, hat Schaudinn am lebenden Objekt, den Sporozoiten des Tertianparasiten verfolgt. Nach dem Eindringen zieht sich der Parasit der nun als Schizont bezeichnet wird, zusammen, wird amöboid beweglich, bildet eine Nahrungsvacuole aus und wächst auf Kosten des befallenen Blutkörperchens heran, was sich im Auftreten von Melaninkörnchen (umgewandelter Blutfarbstoff) zu erkennen gibt. Ist die definitive Grösse erreicht, so beginnt die Vermehrung durch Schizogonie mit einer Teilung des Kernes, der weitere Zweiteilungen der Tochterkerne folgen, deren Zahl verschieden gross ist (bis 16). Dann teilt sich das Plasma (unter Ausbildung einer Radspeichen- oder Gänseblümchenfigur, wobei das Melanin in den Radien nach dem Centrum rückt) in soviel Portionen, als Kerne vorhanden sind. Schliesslich lösen sich die Teilstücke unter Zurücklassen eines das Melanin enthaltenden Restkörpers voneinander und treten als Merozoiten in das Blutplasma. Sie sind amöboid beweglich und beginnen bald in andere Blutkörperchen ihres Trägers einzudringen, wozu nach Schaudinn 30—60 Minuten erforderlich

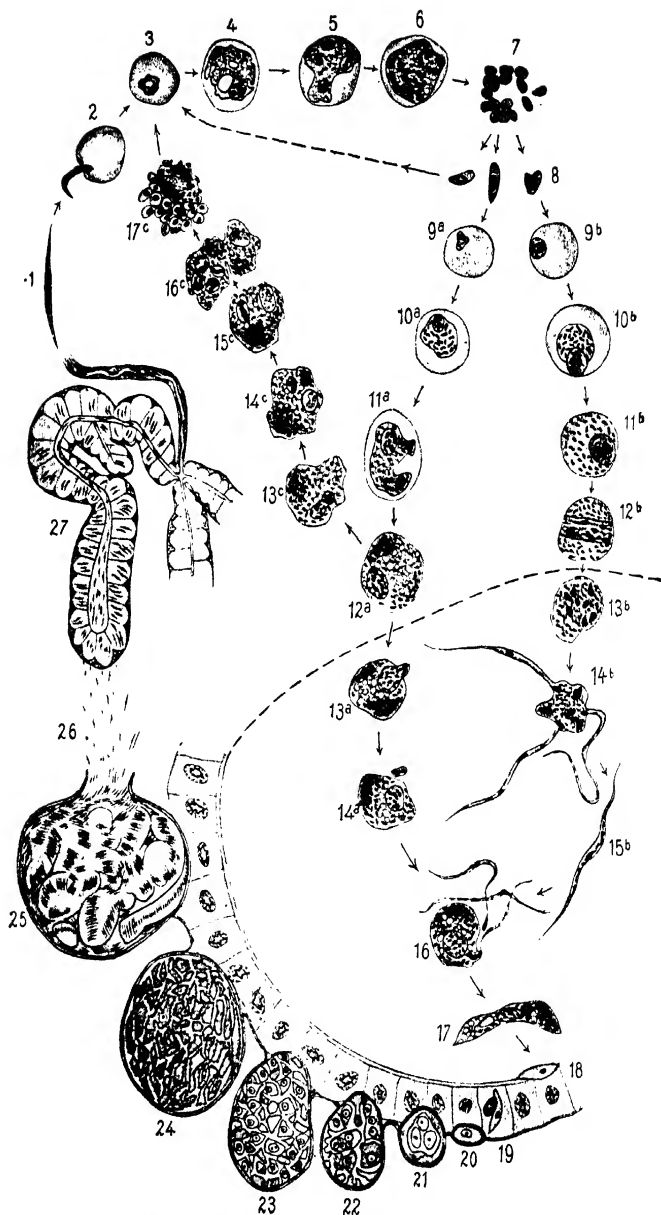


Fig. 64. Zeugungskreis des Tertianparasiten. Vergr. von 1—17 1200/1, von 18—27 600/1. (Nach Lühe.) 1 Sporozoit. 2 Eindringen des Sporozoiten in ein rotes Blutkörperchen.

sind¹⁾. Hierauf verhalten sie sich wie eingedrungene Sporozoiten und erzeugen wiederum Merozoiten; das wiederholt sich, bis endlich die Zahl der Parasiten so gross geworden ist, dass beim nächsten Ausschwärmen der Merozoiten der Körper des infizierten Menschen mit einem Fieberanfall reagiert²⁾, der sich beim Auftreten der nächsten bzw. der folgenden Generationen wiederholt.

Das Wachstum und die sich anschliessende Schizogonie dauert je nach der Art des Parasiten verschieden lange — etwa 48 Stunden beim Parasiten der *Febris tertiana* bzw. *F. tropica*, 72 Stunden beim Quartanparasiten, so dass also auf diesen spezifischen Unterschieden der Malariaparasiten die verschiedenen von ihnen hervorgerufenen Intermittensformen beruhen.

Die Schizogonie kann sich aber nur in einer gewissen Zahl wiederholen — vorausgesetzt, dass nicht überhaupt durch Darreichen von Chinin, das die Parasiten zu töten imstande ist, die Krankheitsursache frühzeitig beseitigt wird. Es scheint, dass nach einer Anzahl von Fieberanfällen die Existenzbedingungen im Menschen für die Malariaparasiten ungünstig werden und dies das Auftreten anderer Formen bedingt, die zwar lange bekannt, aber auch lange verkannt worden sind (Sphären, Halbmonde, Polymitus). Die Merozoiten wachsen dann nicht mehr bzw. nicht mehr alle zu Schizonten, sondern zu Geschlechtsindividuen (Gametocyten) heran, die ihre weitere Entwicklung erst eingehen, nachdem sie mit dem Blut in den Darm von Anophelinen gelangt sind. Das geschieht natürlich nicht immer bzw. nicht mit allen im Blute Intermittenskranker vorhandenen Gametocyten. Von denjenigen, die im menschlichen Blut bleiben, gehen

¹⁾ Es kann nicht verschwiegen werden, dass einige Autoren (Laveran, Argutinsky, Panichi, Serra) den intraglobulären Sitz der Malariaparasiten bestreiten und angeben, dass dieselben nur den roten Blutkörperchen äusserlich anhaften.

²⁾ Die Inkubationszeit d. h. die Zeit zwischen der Infektion und dem ersten Fieberanfall beträgt 10–14, bei starker Infektion weniger Tage (im Minimum 5–6).

3, 4 Wachstum der Schizonten. 5, 6 Kernteilungen im Schizonten. 7 Freigewordene Merozoiten. 8 Die zuerst entstandenen Merozoiten dringen in Blutkörperchen (linksweisender Pfeil) und vermehren sich durch Schizogonie (3–7); nach längerer Dauer der Krankheit entstehen die Geschlechtsindividuen. 9a–12a Macrogametocyten, 9b–12b Microgametocyten — beide noch in der Blutbahn des Menschen. Gelangen Macrogametocyten (12a) nicht in den Darm von *Anopheles*, so vermehren sie sich parthenogenetisch (12a, 13c–17c), die entstandenen Merozoiten (17c) werden Schizonten (3–7). Die unterhalb der punktierten Linie dargestellten Phasen (13–17) entstehen im Magendarm von *Anopheles*. 13b und 14b Bildung des Microgameten, 13a und 13b Reifung der Macrogameten. 15b Ein Microgamet. 16 Befruchtung. 17 Ookinet. 18 Ookinet an der Magenwand, 19 das Magenepithel durchsetzend. 20–25 Stadien der Sporogonie, auf der Aussenfläche der Darmwand. 26 Überwanderung der Sporozoiten zur Speicheldrüse. 27 Speicheldrüse mit Sporozoiten.

die männlichen (Microgametocyten) bald zugrunde, die weiblichen (Macrogametocyten) erhalten sich längere Zeit, um schliesslich wiederum die Fähigkeit zu erlangen, sich durch Schizogonie zu vermehren, also Merozoiten zu bilden¹⁾, die sich im Körper so verhalten, als ob sie

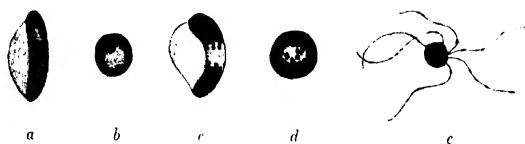


Fig. 65. Entwicklungsstadien des Perniciosia-Parasiten im Darm von *Anopheles claviger*. (Nach Grassi.) a Macrogamet (Halbmond) noch am menschlichen Blutkörperchen haftend. b Macrogamet (Sphaere). ¹/₂ Std. nach dem Sagen der Mücken, c Microgametocyt (Halbmond) am Blutkörperchen haftend. d Microgametocyt (Sphaere). ¹/₂ Std. nach dem Sagen. Der Kern hat sich mehrfach geteilt. e Microgameten am Restkörper sitzend (Polymitusstadium).

aus Schizonten hervorgegangen wären. Nimmt ihre Zahl im Laufe der Zeit genügend zu, so bekommt der anscheinend Genesene eine neue Reihe von Fieberanfällen, ohne dass eine neue Infektion stattgefunden hätte (Recidiv).



Fig. 66. Ookinets des Perniciosia-Parasiten im Magen von *Anopheles claviger*: 32 Std. nach dem Sagen. (Nach Grassi.)

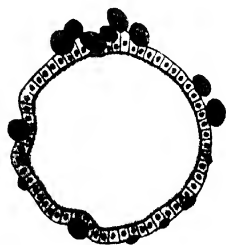


Fig. 67. Querschnitt durch den Magen eines *Anopheles* mit Cysten des Perniciosia-Parasiten. (Nach Grassi.)

Gelangen dagegen die Gametocyten, welche kugelige, beim Perniciosaparasiten aber halbmondförmige Gestalt besitzen, in den Darm von Anophelinen²⁾, so reifen sie heran; die Macrogametocyten stossen einen Teil ihrer Kernsubstanz aus und werden damit zu je einem Weibchen (Macrogameten), wogegen die Microgametocyten

¹⁾ Es erscheint wohl gerechtfertigt, in diesem Falle, wie es auch geschieht, von „Parthenogenese“ zu sprechen.

²⁾ Etwa gleichzeitig aufgenommene Schizonten gehen im Mückendarm zugrunde.

ihren Kern mehrfach teilen, was anscheinend noch während des Aufenthaltes im Blute des Menschen vorbereitet wird, und fadenförmige, sich wie Geisseln bewegende Körper entstehen lassen, die sich schliesslich von einem Restkörper ablösen und die Microgameten (Männchen) darstellen¹⁾. Noch im Magen der Anophelinen findet die Copulation statt, indem ein Microgamet in einen Macrogameten eindringt und mit diesem verschmilzt. Die befruchteten Weibchen strecken sich sehr bald (Ookinete, Fig. 66) und dringen in die Magenwand ein; sie durchsetzen das Epithel und bleiben zwischen diesem und der oberflächlichen Lage (Tunica elastico-muscularis) liegen, runden sich ab und wachsen allmählich zu immer grösser werdenden und schliesslich beinahe mit blossen Auge erkennbaren Cysten (Oocysten, Sporonten) aus. (Fig. 67). Ihre Anfangsgrösse beträgt etwa 0,005 mm, das Maximum, das sie erreichen können, 0,060 mm, ausnahmsweise auch mehr.

Die nun folgende Sporulation (Fig. 68) beginnt mit der Teilung des Kernes, die sich vielfach wiederholt. Lange ehe die definitive, individuell wechselnde Zahl der Kerne erreicht ist, beginnt das Protoplasma nach Grassi sich um die einzelnen noch grossen Kerne zu sondern, ohne jedoch sich vollständig in Zellterritorien zu trennen; nach Schaudinn handelt es sich hierbei aber um eine Aufknäuelung des strangförmig auswachsenden Protoplasmas, wie bei *Leucocytozoon*. Jedenfalls

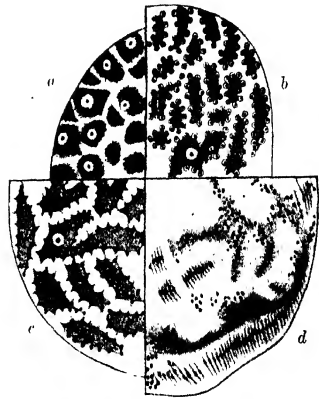


Fig. 68. Vier verschiedene Sporulationsstadien von Malaria-Parasiten aus *Anopheles claviger*; stark vergr. a—c vom Pernicioso-Parasit, a 4—4½ Tage nach dem Sagen; b und c 5—6 Tage nach dem Sagen; d vom Tertian-parasiten, 8 Tage nach dem Sagen. (Nach Grassi.)

nimmt die Zahl der Kerne unter gleichzeitigem Kleinerwerden immer mehr zu: sie treten bald an die Oberfläche der Stränge, umgeben sich mit etwas Plasma und strecken sich stark in die Länge. Damit sind die Sporozoiten entstanden, die sich von dem unverbrauchten Rest der Plasmastränge lösen; ihre Zahl schwankt zwischen mehreren Hundert und über 10000.

¹⁾ Sind die Microgametocyten reif genug, so tritt die Bildung der Microgameten auch im Blute des Menschen auf, sobald dasselbe der Blutbahn entnommen wird und sich abkühlt bzw. verdünnt wird — ein solches Stadium nannte man Polymitusform.

Die Sporulation wird in ihrer Dauer durch die äussere Temperatur beeinflusst (Grassi, Jancsó, Schoo); beim Tertianparasiten verläuft sie bei 25–30° C. Lufttemperatur am raschesten, nämlich in 8–9 Tagen; schon um wenige Grade niedrigere Temperatur wirkt verzögernd (auf 18–19 Tage bei 18–22°), noch niedrigere hemmend bzw. abtötend; schädigend wirken auch Temperaturen über 35°. Der Perniciosaparasit scheint etwas höhere, der Quartanparasit niedrigerer Temperatur zu bedürfen.

Die Sporoziten der verschiedenen Malariaparasiten lassen keine spezifischen Unterschiede erkennen; sie sollen jedoch in drei Formzuständen vorkommen (Schaudinn), die als indifferente, weibliche und männliche bezeichnet werden. Letztere gehen frühzeitig d. h. noch in der Oocyste zugrunde. Die übrigen gelangen nach Bersten der Cysten in die Leibeshöhle der Anophelinen, in der sie mit dem Blutstrom herumgeführt werden. Schliesslich dringen sie — wohl aktiv — in die Speicheldrüsen ein, durchsetzen deren Epithelien und sammeln sich im Ausführungsgang (Fig. 64). Beim nächsten Stechen werden sie in die Blutbahn des Menschen übertragen.

Die Arten der Malariaparasiten des Menschen¹⁾.

Der Erreger des Tertian- und des Quartanfiebers stimmen darin überein, dass ihre Gametocyten rundliche Gestalt besitzen, während die entsprechenden Stadien des Perniciosaparasiten halbmondförmig sind (Fig. 65). Diese Unterschiede benützen manche Autoren zur Kennzeichnung von zwei Gattungen: *Plasmodium* March. et Celli für die erstgenannten Arten, *Laverania* Grassi et Fel. für den Perniciosa-Parasiten. Ob ein genuines Quotidianfieber und demgemäss ein besonderer Quotidianparasit vorkommt, ist noch immer umstritten.

1. *Plasmodium vivax* (Grassi et Feletti) 1890.

Syn. *Haemamoeba vivax* Gr. et Fel. 1890. — *Plasmodium malariae* var. *tertianae* Celli et Sanfel. 1891. — *Haemamoeba laverani* var. *tertiana* Labbé 1894. — *Haemosporidium tertianum* Lewkowitz 1897. — *Plasmodium malariae tertianum* Labbé 1899. — *Haemamoeba malariae* var. *magna* Lav. 1900 p. p. — *Haemamoeba malariae* var. *tertianae* Lav. 1901.

Diese Art ist der Erreger der einfachen oder Frühjahrstertiana und wird daher schlechtweg als Tertianparasit bezeichnet. Während der Entfieberung des Kranken erscheinen an resp. in den roten Blutkörperchen die jungen Schizonten als blasse, zunächst nur wenig amöboid bewegliche Körperchen von 0,0015–0,002 mm Durchmesser;

1) Bei der Verschiedenheit der Auffassung der Begriffe Species und Varietas ist der Streit, ob die Malariaparasiten des Menschen eine Art mit mehreren Varietäten bilden oder mehrere Arten darstellen, ziemlich überflüssig; wenn man will, kann man sogar zwei Gattungen unterscheiden.

ihr Kern ist im frischen Zustande schwer erkennbar; bald erscheint in ihnen die mit dem Wachstum des Schizonten selbst an Grösse zunehmende, später aber schwindende Nahrungsvacuole und mit ihr die ersten bräunlichen Melaninkörnchen. Darauf nimmt bei fortwährendem Wachstum die Beweglichkeit und die Pigmentmenge zu. Die befallenen roten Blutkörperchen zeigen, wenn der Parasit auf etwa $\frac{1}{3}$ ihres Durchmessers angewachsen ist, bei der Färbung nach Romanowsky eine charakteristische Tüpfelung (Schüffner, Maurer, Ruge); später, nach etwa 24 Stunden, beginnt das Blutkörperchen zu verblassen, bald auch sich zu vergrössern und nach 36 Stunden d. h. etwa 12 Stunden vor dem nächsten Fieberanfall bereitet sich die Schizogonie durch die Teilung des Kernes vor. Der Parasit nimmt zu dieser Zeit die Hälfte bis zwei Drittel des vergrösserten Blutkörperchens ein; die entstandenen Tochterkerne teilen sich weiter, meist bis auf 16, mitunter bis auf 24 und das Melanin, das bis da-

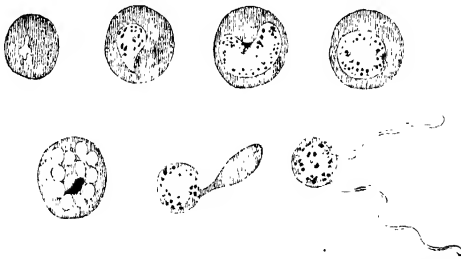


Fig. 69. Die Entwicklung des Tertianparasiten in den roten Blutkörperchen des Menschen; rechts ein „Polymitus“. (Nach Mannaberg.)

hin mehr peripher lag, rückt nach der Mitte, während die Kerne mehr oberflächlich zu liegen kommen. Hierauf grenzt sich um je einen Kern ein Plasmateil ab, womit die jungen Merozoiten entstanden sind. Diese trennen sich voneinander bzw. von dem kleinen das Melanin enthaltenden Restkörper¹⁾ und treten aus den kaum noch nachweisbaren Blutkörperchen in das Blutplasma über, um hier bald neue Blutkörperchen anzugehen.

Das Ausschwärmen der Merozoiten bedingt einen neuen Fieberanfall und zwei im Blut vorhandene, um etwa 24 Stunden in der Entwicklung differierende Gruppen von Tertianparasiten die Febris tertiana duplex.

1) Die Pigmentmassen werden im Blut von den Leucocyten, besonders den mononucleären aufgenommen und besonders nach der Milz, doch auch nach der Leber und dem Knochenmark geschafft; daher die lange bekannte Pigmentierung der Milz bei Personen, die an Malaria gelitten haben.

Nach längerem Bestehen des Fiebers treten die Gametocyten auf; die Microgametocyten haben etwa die Grösse ausgebildeter Schizonten, die Macrogametocyten sind etwas grösser. Ihre weitere Entwicklung findet in Anophelinen statt.

2. *Plasmodium malariae* (Laveran).

Syn. *Oscillaria malariae* Laveran p. p. 1883. — *Haemamoeba malariae* Gr. et Fel. 1890. — *Plasmodium malariae* var. *quartanae* Celli et Sanfel. 1891. — *Haemoeoba laverani* var. *quartana* Labbé 1894. — *Haemosporidium quartanae* Lewkowitz 1897. — *Plasmodium malariae quartanum* Labbé 1899. — *Plasmodium golgii* Sambon 1902. — *Laverania malariae* Jancsó 1905 nec Grassi et Fel. 1890. — *Haemamoeba malariae* var. *quartanae* Lav. 1901.

Die Schizonten des Quartanparasiten unterscheiden sich von den entsprechenden Stadien des Tertianparasiten durch geringere amöboide Beweglichkeit, die bald ganz aufhört, durch langsames Wachstum, durch frühzeitiges Verschwinden der Nahrungsvacuole, stärkere Bildung von dunkelbraunem Pigment und dadurch, dass das befallene rote Blutkörperchen weder in Färbung noch in Grösse alteriert wird,



Fig. 70. Die Entwicklung des Quartanparasiten in den roten Blutkörperchen des Menschen. Nach Mannaberg resp. Golgi.)

Bei der Schizogonie, welche die bis fast zur Grösse der Erythrocyten angewachsenen Schizonten eingehen, schieben sich die Melaninkörnchen in radiärer Richtung nach dem Centrum und auch die entstehenden Merozoiten sind zu 6—8—10 und selbst 12 radiär, nicht selten freilich auch weniger regelmässig angeordnet. Die ganze Entwicklung, Wachstum und Schizogonie dauert dreimal 24 Stunden.

Das Auftreten der Quartana duplex resp. triplex wird dadurch bedingt, dass im Blute des Kranken zwei resp. drei in der Entwicklung um 24 Stunden differierende Gruppen von Plasmodien vorhanden sind.

3. *Laverania malariae* Grassi et Feletti 1890.

Syn. *Plasmodium malariae* var. *quotidianae* Celli et Sanf. 1891. — *Haemamoeba malariae praecox* Gr. et Fel. 1892 (nec *H. praecox* Gr. et Fel. 1890). — *Haemamoeba laverani* Labbé 1894. — *Haematozoon falciparum* Welch 1897. — *Haemosporidium undecimanae* + *H. sedecimanae* + *H. vigesimo-tertiana* Lewkowitz 1897. — *Haemamoeba malariae parva* Lav. 1900. — *Plasmodium praecox* Dofl. 1901. — *Plasmodium immaculatum* Schaud. 1902. — *Plasmodium falciparum* Blanch. 1905.

Das Sommerherbstfieber (*Febris aestivo-autumnalis*), auch maligne Tertiana genannt, wird durch einen Malariaparasiten hervorgerufen,

der als Schizont sich durch geringe Grösse auszeichnet, während die Gametocyten sogenannte Halbmonde darstellen.

Mit dieser Fieberart bezw. mit dem dieselbe bedingenden Parasiten (*Laverania malariae*) identifizieren die meisten Autoren die perniciöse Malaria der Tropen. Ziemann macht jedoch wiederholt auf gewisse, zwar kleine, aber deutliche Unterscheidungsmerkmale zwischen den gewöhnlichen malignen Tertian- oder Perniciosaparasiten, der auch in den Tropen vorkommt, und dem Tropenparasiten mancher Malariagegend, speziell Westafrikas, aufmerksam und hält dafür, dass mindestens zwei Varietäten oder Unterarten vorkommen. Andere Forscher unterscheiden von dieser oder diesen Formen noch einen Quotidianparasiten, wogegen geltend gemacht wird, dass spezifische Unterschiede nicht bestehen, dass aber der maligne oder perniciöse Tertianparasit, der normalerweise 48 Stunden zur Entwicklung im Blute des Menschen braucht, seine Entwicklung auch in 24 Stunden durchmachen kann. Die Feststellung der Entwicklungsdauer stösst jedoch hier auf besondere Schwierigkeiten, weil die Stadien der Schizogonie viel weniger im peripheren Blute als in dem inneren Organe gefunden werden. Es wird auch angegeben, dass der Tropenparasit äusserst selten Halbmonde, dafür aber runde Körper als Gametocyten bildet: demnach würde er überhaupt nicht zu *Laverania*, sondern zu *Plasmodium* gehören. Die Frage, ob die Tropenfieber von zwei verschiedenen Parasiten erregt werden, erscheint noch nicht endgültig gelöst.

Die jungen Schizonten des malignen oder perniciosen Tertianparasiten sind wenig beweglich und auch nach Ausbildung der verhältnismässig grossen Nahrungsvacuole, die den Körper ringförmig erscheinen lässt, sehr klein: nicht selten findet man zwei und selbst mehr Parasiten in einem Blutkörperchen. Völlig erwachsen erreichen sie nur zwei Drittel des



Fig. 71. Der Pernicioso-Parasit in den roten Blutkörperchen des Menschen. (Nach Mannaberg.)

Durchmessers der Erythrocyten, die eine Neigung zur Schrumpfung zeigen und alsdann dunkler als normal sind (messingfarben). Frühzeitig tritt an den Blutkörperchen Tüpfelung, wie bei den vom gewöhnlichen Tertianparasiten (*Plasmodium vivax*) befallenen auf; während hier aber die Zahl der Tüpfel konstant bleibt, nimmt sie während des Wachstums des Pernicioso-Parasiten, der bis zum Beginn der Schizogonie seine Ringform beizubehalten pflegt, zu.



Fig. 72. Die Halbmonde (*Laverania*) des Pernicioso-Parasiten. (Nach Mannaberg.)

Etwa 30 Stunden nach dem Eindringen in Blutkörperchen findet man die Parasiten nur noch selten im peripheren Blute, wohl aber in inneren Organen und besonders in der Milz. Die Schizogonie, die nun einsetzt, spielt sich ähnlich ab, wie beim Quartanparasiten d. h.

mit gewöhnlich radiärer Anordnung der Merozoiten und centraler Anhäufung des braun-schwarzen Pigments.

Die Zahl der gebildeten Merozoiten wird verschieden angegeben: 8—24, durchschnittlich 12—16; während ihrer Bildung blasst das befallene Blutkörperchen ab und zerfällt.



Fig. 73. Schnitt durch einen Tubus der Speicheldrüse von *Anopheles* mit Sporozoiten des Perniciosia-Parasiten; links oben ein einzelner Sporozoit stärker vergrößert. (Nach Grassi.)

Die schliesslich entstehenden Gametocyten sind gestreckte, aber gekrümmte und an den beiden Enden abgerundete Körper (Halbmonde), mit einem Kern und mit grobem Pigment versehen; ihr Länge beträgt 0.009 bis 0.014 mm, ihre Breite 0.002—0.003 mm. Anfänglich stecken sie noch im verblassten Blutkörperchen, später werden sie frei und man trifft sie bei der Perniciosa Südeuropas und den Tropen in Menge im peripheren Blut, dagegen sehr viel seltener bei der westafrikanischen Perniciosa.

Ihre weitere Entwicklung erfolgt unter denselben Bedingungen wie bei den anderen Malaria-Parasiten.

Die Stechmücken.

Nach Erkenntnis der Rolle, welche die Stechmücken als Infektionsträger bei der Malaria des Menschen und der Vögel spielen, hat sich das Interesse auch diesen, sonst eben nur von Zoologen und Entomologen berücksichtigten Tieren, welche zu den Diptera gehören, zugewendet. In allen Erdteilen werden sie gesammelt und auch auf ihre Lebensgeschichte untersucht; die Literatur über sie ist in kurzer Zeit ebenso angeschwollen wie die Zahl der Arten.

Die Diptera sind eine Ordnung der Insecta und gekennzeichnet durch den Besitz nur eines und zwar des vorderen, dem mittleren Brustsegment (Mesothorax) angehörenden Flügelpaares, während das hintere rudimentär geworden ist; es findet sich an der dem hinteren Flügelpaar zukommenden Stelle des Metathorax in Form eines paukenschlägelartigen, nach hinten ragenden Gebildes (Halteren), dem die Funktion eines Gleichgewichtsorganes zukommt. Weitere Merkmale sind die Umwandlung der Mundwerkzeuge zu einem Saugrohr (Rüssel), die meist ein-

tretende Verwachsung von Pro-, Meso- und Metathorax, die scharfe Absetzung des Thorax gegenüber dem Kopf und dem Hinterleib, sowie die vollkommene Metamorphose (Holometabolie).

Innerhalb der Diptera werden 4 Unterordnungen unterschieden: 1. Nematocera oder Macrocera (Mücken), 2. Tanystoma (Bremsen) — vielfach mit den 3. Muscaria (Fliegen) als Brachycera vereinigt und 4. Pupipara; viele Autoren schliessen den Diptera noch eine weitere Unterordnung an, die Aphaniptera (Flöhe), die andere als eine besondere Insectenordnung betrachten.

Die Nematocera, welche an dieser Stelle allein interessieren, sind charakterisiert durch langgestreckte Gestalt, lange vielgliedrige Fühler, welche bei den Männchen oft mit langen Chitinhaaren besetzt sind, durch den langen Stechrüssel, die schmalen Flügel bezw. durch bestimmte Anordnung der Zellen auf den Flügeln und durch die langen Beine. Die fusslosen, 12–13 gliedrigen Larven leben im

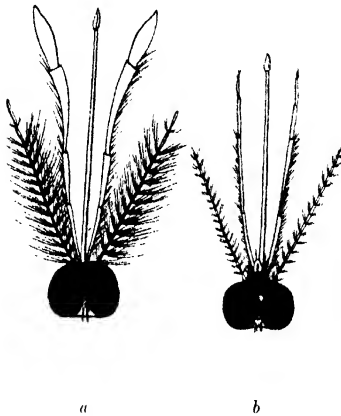


Fig. 74. Kopf eines männlichen (a) und eines weiblichen (b) *Anopheles*; schwach vergrößert. (Nach Giles.)

Wasser oder an feuchten Orten — an entsprechenden Stellen auch die Puppen — und besitzen kräftige Fresswerkzeuge.

Man teilt die Nematocera in zahlreiche Familien ein, von denen hier nur die Culicidae „Stechmücken“¹⁾ (Mosquitos der Spanier, Moustiques der Franzosen, Gnats der Engländer, Zanzare der Italiener) in Betracht kommen. Diese Familie wird jedoch verschieden umgrenzt; während z. B. einige Autoren zu ihr die Corethrinae (Büschelmücken) rechnen und neben dieser nur noch eine zweite Unterfamilie (Culicinae) annehmen, erheben andere beide Unterfamilien zu Familien (Corethridae, Culicidae) und nehmen eventuell noch eine dritte für die *Anopheles*-artigen an (Anophelidae). Da die Büschelmücken (mit den Gattungen *Corethra*

1) Es soll mit dieser Bezeichnung nicht gesagt sein, dass andere Nematocera durchweg nicht stechen.

[12 Species] und *Mochlonyx* [3 Species]) keine praktische Bedeutung besitzen, kann hier von ihnen ganz abgesehen werden und der Begriff Culicidae auf die Haupt-

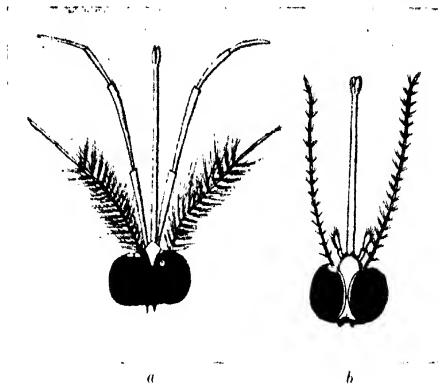


Fig. 75. Kopf eines männlichen (a) und eines weiblichen (b) *Culex*. (Nach Giles.)

gattungen *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* und *Megorhinus*, zu denen aber noch weitere hinzugekommen sind, beschränkt werden.

In diesem Umfange sind die Kennzeichen der Culiciden der lange, in der Ruhelage nach vorn gerichtete Rüssel, neben dem je ein gerader, fünfgliederiger, den Maxillen angehöriger Taster steht und weiter am Kopf, dicht vor den grossen Facettenaugen ein beim Weibchen 14-, beim Männchen 15-gliederiger Fühler, der (wie der Taster) beim Männchen und Weibchen verschiedene Verhältnisse aufweist: die ihn umstehenden, wirtelartig angeordneten Chitinhaare sind bei den Männchen sehr lang, beim Weibchen kurz. Den Culiciden fehlen Ocellen, sie besitzen also nur Facettenaugen. Die drei Thoracalsegmente sind untereinander verwachsen; der Thorax gleicht einer abgestutzten vierseitigen Pyramide, deren leicht gewölbte Basis dorsal liegt. Die Flügel, welche in Ruhelage dem Hinterleibe aufliegen, tragen sowohl an der hinteren Rand- wie an allen Längsadern, nicht dagegen an den Queradern farblose oder gefärbte Schuppen. Die

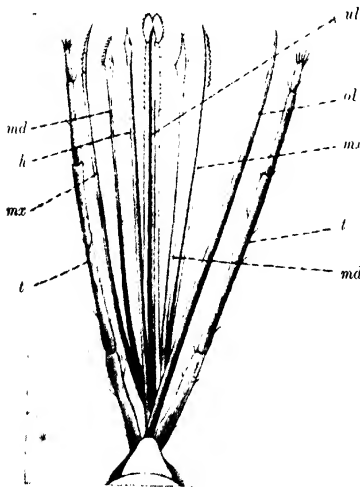


Fig. 76. Mundteile von *Anopheles maculipennis*. (Nach Grassi.) h Hypopharynx. md Mandibel. mz Maxille. ol Oberlippe. ul Unterlippe. f Taster.

langen Beine haben einen stark verlängerten fünfgliedrigen Tarsus, dessen Endglied zwei einschlagbare, mit einem oder mehreren Zähnen besetzte Klauen trägt. Der Hinterleib besteht aus 8 Segmenten und ist beim Männchen dorsoventral abgeplattet. Zu den Seiten liegen die Stigmata, hinten Geschlechts- und Afteröffnung, flankiert von äusseren Anhängen, die beim Weibchen als Legescheide fungieren.

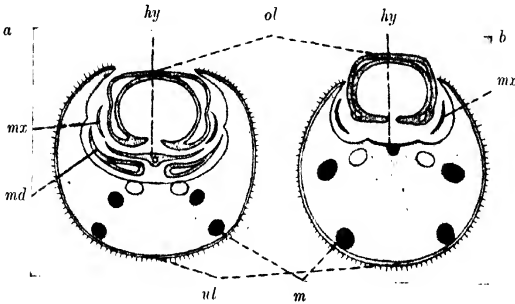


Fig. 77. *Anopheles maculipennis*, Querschnitt durch den Rüssel eines Weibchens (a) und eines Männchens (b). *hy* Hypopharynx mit Speicheldrüsenang. *m* Muskeln, *md* Mandibel, *mx* Maxille, *ol* Oberlippe, *ul* Unterlippe. (Nach Nuttal und Shipley.)

Der Rüssel, der seine volle Ausbildung nur bei den Weibchen erfährt, die auch allein am Menschen saugen, besteht aus zwei langen, einander zugekehrten Rinnen, von denen die vordere die Oberlippe (Labrum), die hintere das zur Unterlippe (Labium) verschmolzene zweite Maxillenpaar darstellt (Fig. 76, 77). In der von Ober- und Unterlippe gebildeten Röhre liegen die zu langen Stechborsten



Fig. 78. *Anopheles* im Längsschnitt mit eingezeichnetem Darm. (Nach Grassi). Im Anfangsteil des Thorax die aus drei Röhren bestehende Speicheldrüse; ventral von ihr und bis ins Abdomen reichend der Saugmagen; im Abdomen der Magen, hinter welchem die Malpighischen Gefässe entspringen.

ausgewachsenen Mandibeln und Maxillen und noch eine fünfte aus dem Hypopharynx hervorgegangene Stechborste.

Beim Stechen wird die an ihrem freien Ende etwas angeschwollene Unterlippe nicht in die Wunde eingeführt, sondern krümmt sich beim Eindringen der übrigen Mundteile im Bogen nach hinten; dagegen dringen Oberlippe und Hypopharynx direkt und die stielartigen, an ihren freien Enden mit Zähnchen versehenen Mandibeln und Maxillen mit sichelartiger Bewegung in die Haut ein.

Hierbei gelangt durch die Lichtung des Hypopharynx Speichel in die Wunde, während Blut in der Rinne der Oberlippe aufgesaugt wird und durch die dünnen Decken des bald anschwellenden Hinterleibes hindurchschimmert.

Der Darmkanal setzt sich aus drei Abschnitten zusammen: der vordere, bis etwa zum ersten Beinpaar reichend, zerfällt in den Pharynx und den mit grossem, ventralen und zwei kleinen lateralen Saugmägen versehenen Oesophagus; der Mitteldarm reicht bis zur Grenze des 5. und 6. Abdominalsegmentes und ist vorn eng, hinten bedeutend erweitert; an der Stelle, wo er in den ebenfalls in mehrere Abschnitte zerfallenden Enddarm übergeht, münden fünf Malpighische Gefässe, die Excretionsorgane ein (Fig. 78).

Die Speicheldrüsen sind paarig, besitzen jedoch einen gemeinschaftlichen, in den Hypopharynx mündenden Ausführungsgang (Fig. 77); der im Anfangsteil des

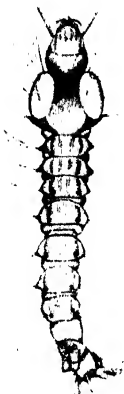


Fig. 79. Larve von *Anopheles maculipennis*. (Vergr., nach Grassi.)



Fig. 80. Larve von *Culex*. (Nach Grassi.) Einigemale vergrössert.

Thorax gelegene Drüsenkörper besteht jederseits aus drei etwas gebogenen oder geraden Schläuchen, von denen der mittlere sich durch besondere Struktur, bezw. geringere Grösse auszeichnet (Fig. 78).

Die Stechmücken sind im allgemeinen lichtscheue Tiere¹⁾, die sich tagsüber an schattigen Stellen im Gebüsch, zwischen Gräsern, Kleinsträuchern, unter Steinen, in Ställen, Häusern, Kellern etc. versteckt halten und bei Sonnenuntergang ihre Schlupfwinkel verlassen, um auf Beute auszugehen. Die Nahrung ist verschiedenartig: ein Teil der Arten ernährt sich in beiden Geschlechtern von Pflanzensäften (Nektar der Blüten, Fruchtsäfte), bei den meisten Arten haben die Weibchen die Gewohnheit angenommen, auch Blut an Warmblütern zu saugen und in extremen Fällen auch die Männchen (z. B. *Culex elegans*). Dabei hindern

1) Es gibt jedoch auch in Europa am Tage fliegende und stechende Arten.

sie weder das Haarkleid der Säuger, noch das Federkleid der Vögel, noch dünne dem Körper dicht anliegende Kleidungsstücke beim Menschen.

In den Tropen sind die Stechmücken an geeigneten Lokalitäten das ganze Jahr in gleichmässiger Häufigkeit zu finden; in der gemässigten Zone stirbt der grösste Teil mit Eintritt der kalten Jahreszeit ab, ein kleiner Teil (und zwar Weibchen) überwintert — bei uns am häufigsten in Ställen, Kellern, selbst auch in Wohnräumen; auch Larven können überwintern.

Alle Arten legen zahlreiche Eier auf das Wasser ab und sind in der Auswahl der Gewässer keineswegs wählerisch, nur werden fliessende Gewässer gemieden; sonst aber kann man in kleinen trüben Pfützen, in Regentonnen Eier und Larven ebenso finden wie in grösseren stehenden Gewässern; selbst ein mitunter hoher Salzgehalt des Wassers bildet kein Hindernis. Die Embryonalentwicklung verläuft verhältnismässig rasch, wenngleich sie wie die Dauer des Larvenstadiums bis zu einem gewissen Grade von der Wassertemperatur, letzteres auch von der Menge der Nahrung abhängig ist. Die ganze Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier verläuft selbst in der gemässigten Zone so rasch (mehrere Wochen), dass mehrere Generationen in einer Saison zur Ausbildung kommen.

Die Larven (Fig. 79, 80) sind langgestreckt, fusslos, mit deutlich abgesetztem Kopf, bereits verwachsenem Thorax und neungliederigem Abdomen, das ebenso wie Thorax und Kopf mit in Bündeln angeordneten Chitinhaaren besetzt ist. Ihr Tracheensystem mündet am Hinterende entweder auf einem mehr oder weniger langen Siphon (Anhang des 9. Segmentes) oder durch zwei Öffnungen an der Grenze zwischen 8. und 9. Segment aus. Um zu atmen, sind die Larven genötigt, von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers zu steigen; während der Atmung nehmen sie verschiedene Haltung an: beide bringen die Atemöffnungen in Berührung mit der Luft, die mit Siphon versehenen hängen mit dem Kopf nach unten, während die anderen Formen sich fast parallel zur Wasseroberfläche einstellen.

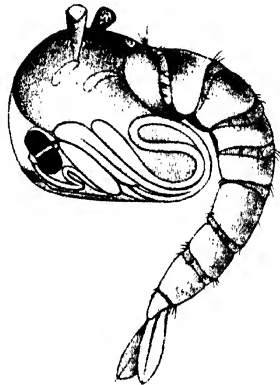


Fig. 81. Puppe von *Anopheles maculipennis*.
(Nach Grassi.) Etwas vergrössert.

Während der 2–3 Wochen dauernden Larvenperiode finden drei Häutungen statt, bei der vierten entsteht die kaulquappen-ähnliche Puppe (Fig. 81), die ihre Bewegungsfähigkeit nicht einbüsst; an dem verdickten Vorderkörper, der Kopf und Thorax umfasst, sind alle Teile, die dem ausgebildeten Insect zukommen, ebenso zu erkennen wie bei einer Schmetterlingspuppe, ausserdem stehen dorsal zwei Atemröhren. Nach 3–7 Tagen schlüpft dann aus einem Spalt, der auf der mit der Luft in Berührung kommenden Rückenfläche des Vorderkörpers auftritt, die Mücke aus und fliegt bald davon.

Die vorstehenden Angaben gelten für die Culiciden im allgemeinen; zur Unterscheidung der praktisch in erster Linie in Betracht kommenden Culicinen und Anophelinen gilt folgende nach dem Bericht Eyssells hergestellte Tabelle:

Culicinen	Anophelinen
a) Erwachsene Tiere.	
Längsachse des Körpers in der Sagittalebene gelegen, Konvexität dorsal,	fast eine gerade Linie bildend.
Scutellum auf der Dorsalfäche des Thorax dreilappig,	einfach.
Taster der Weibchen kürzer als der Rüssel.	ebenso lang wie der Rüssel.
Beine etwa von Körperlänge, untereinander fast gleich,	wesentlich länger als der Körper, vom ersten bis dritten Paar an Länge erheblich zunehmend ¹⁾ .
Flügel gewöhnlich farblos und glasig.	meist gefleckt.
b) Puppen	
der Weibchen (erkennbar an den durchscheinenden kurzborstigen Antennen).	
Taster gerade,	zweifach geknickt.
c) Larven	
mit vom 9. Abdominalsegment winklig abtretendem Siphon, Körper während der Atmung nach unten hängend.	mit 2 Stigmen in einer zwischen 8. und 9. Abdominalsegment gelegenen Vertiefung mündend; während der Atmung fast horizontal liegend.
d) Eier.	
in kahnförmigen schwimmenden Haufen oder einzeln abgesetzt, in letzterem Falle untersinkend,	stets einzeln abgesetzt und schwimmend.

Als Überträger der Malaria des Menschen kommen nur Anophelinen in Betracht; obgleich die Malaria Parasiten von allen am Menschen Blut saugenden Tieren, auch von Culicinen aufgenommen werden, entwickeln sie sich nur in Anophelinen weiter. Von den letzteren kennt man jetzt etwa 100 Arten, für welche 12 Gattungen aufgestellt worden sind. Einzelne Arten sind weit verbreitet, andere mehr lokal beschränkt. Sie alle hier auch nur aufzuzählen, würde zu weit führen, es muss auf die Spezialliteratur verwiesen werden.

¹⁾ Dies zusammen mit der Körpergestalt bedingt die verschiedene Haltung der Tiere an senkrechten Wänden: *Culex* hält den Hinterleib nach der Unterlage und die Hinterbeine hoch, *Anopheles* die Hinterbeine nach unten und den Hinterleib von der Unterlage emporgehoben.

In Europa kommt in erster Linie in Betracht *Anopheles maculipennis* Meig. (= *A. claviger* Fabr.), dessen Verbreitung sowohl östlich wie südlich über das Mittelmeer hinausgeht; mit dieser Art wird der nordamerikanische *Anopheles quadrimaculatus* Say meist als identisch angesehen. Andere europäische Arten sind: *Anopheles bifurcatus* (L.), *A. superpictus* (Grassi) und *A. pseudopictus* Grassi; sie ziehen die Malaria-Parasiten ebenfalls auf, sind aber nicht so allgemein verbreitet wie die zuerst genannte Art. Im tropischen Amerika sind die Überträger der Malaria *Anopheles albimanus* Wied. (= *A. argyrotarsis* Rob. — Desv.), *A. cubensis* Agram. (= *A. albipes* Giles) und *A. lutzii* Theob., dessen Brutstätten zwischen den epiphytischen Bromeliaceen der brasilianischen Urwälder sich finden. In Westafrika kommt besonders *A. funestus* Giles, in Ostafrika, auf Madagaskar und Réunion besonders *A. costalis* Loew in Betracht, in Kamerun und Togo *A. ziemannii* Grünbg. (vielleicht identisch mit *A. mauritanus* Dar. et Enun.); in Sierra Leone, Togo, dem ägyptischen Sudan *A. paludis* Theob., im Sudan, Togo, Gambia, sowie in Palästina und Ägypten *A. pharoensis* Theob. Japan, Indien und andere Gebiete Asiens, ferner Neu-Guinea, Neu-Pommern etc. haben ihre spezifischen Anophelinen. Die Zahl der Malaria-Überträger ist demnach eine erhebliche, doch haben die Arten praktisch verschiedene und manche gar keine Bedeutung.

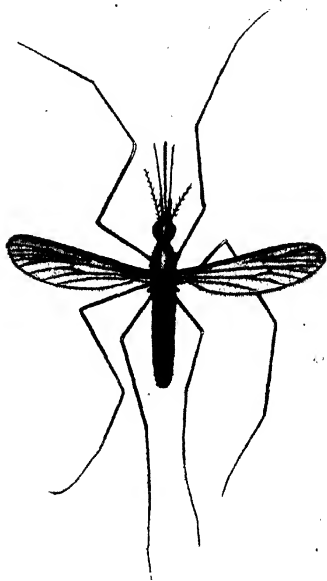


Fig. 82. *Anopheles maculipennis*. Einige Mal vergr.
(Nach Grassi.)

Als Überträger der Malaria der Vögel kommen nur *Culex*-Arten in Betracht und zwar *Culex pipiens* L. in Europa, *C. fatigans* Wied. in Indien. Die definitiven Wirte der Hämosporiden einiger Säuger¹⁾ sind noch nicht bekannt.

A n h a n g.

1. Beriberi. Ob diese schwere in subtropischen und tropischen Gebieten Asiens, Afrikas, Amerikas und Australiens vorkommende, besonders die Eingee-

¹⁾ Man kennt *Plasmodium kochi* (Lew.) aus afrikanischen Affen, *Pl. sp.* aus *Sciurus griseomanus* in Annam, *Polychromophilus murinus* Dion. aus *Vespertilio murinus*, *P. melanipherus* Dion. aus *Miniopterus schreibersi* und *Achromaticus vesperuginis* Dion. aus Arten der Gattung *Vesperugo*. Ausserdem hat Ziemann Hämosporidien bei einem fliegenden Hunde gefunden.

borenen und die Einwanderer farbiger Rassen befallende Krankheit von plasmodienartigen Parasiten erregt wird, ist ganz unsicher. Die hierauf bezüglichen Beobachtungen von M. Glogner und F. Fajardo werden auf eine intercurrente Malariaerkrankung zurückgeführt.

2. Leucämie. In den weissen Blutkörperchen Leucämischer hat Löwit Körper gefunden, die er als zwei verschiedene Arten von *Haemamoeba* (*H. magna* und *H. parva* = *H. vivax* = *H. intranuclearis*) ansieht. Türk hält sie für Kunstprodukte, Allario für nucleäre Alterationsprozesse bezw. für deformierte und konglomerierte basophile Körnchen.

Ob die neuesten Arbeiten Löwits, die sich auf Myelämie allein beziehen, der Streitfrage eine andere Wendung geben und erneute Untersuchungen auch von anderer Seite veranlassen werden, muss abgewartet werden.

4. Ordn. *Myxosporidia*.

Diese vorzugsweise in Fischen lebenden und gelegentlich verheerende Epidemien hervorrufenden Parasiten sind von Joh. Müller entdeckt worden und zwar als gelbweisse Pusteln auf der Haut oder an den Kiemen verschiedener Fische; sie enthalten in Mengen kleine, beschaltete, geschwänzte oder ungeschwänzte Körperchen (Psorospermien) (Fig 83); ähnliche Körperchen wurden auch in der Schwimmblase der Dorsche gefunden. Gleichzeitig wies Creplin auf die Ähnlichkeit der die Psorospermien beherbergenden Cysten (Psorospermschläuche) mit den



Fig. 83. Stück einer Kieme von *Leuciscus rutilus*, nat. Gr., mit 2 Myxosporidien. *a*, *b*, *d* Sporen aus Myxosporidien von *Esox lucius*. *c* Sporen aus *Platyostoma fasciatum*. (Nach J. Müller.)

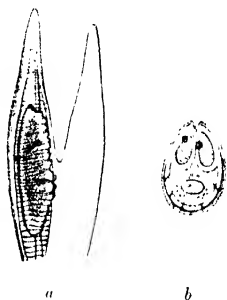


Fig. 84. *a* *Myxobolus Mülleri* Bütschli auf dem Kiemenblättchen eines Cyprinoiden. *b* die ungeschwänzte Spore mit den Polkörperchen, deren Kernen u. dem Sporozoit. (Nach Bütschli.)

durch v. Siebold beschriebenen „Pseudonavicellencysten“ einer Gregarine hin und auch Dujardin denkt an die Möglichkeit des Zusammenhanges der sarcodeartigen Psorospermschläuche und der in ihnen enthaltenen Sporen (Psorospermien) mit Entwicklungsstadien monocystider Gregarinen aus den Samentaschen der Regenwürmer. Fester begründet wurde die Verwandtschaft der Psorospermschläuche durch Leydig und Lieberkühn; ersterer fand zahlreiche Formen

auch bei Seefischen und stellte bei Arten, welche frei in der Gallenblase von Knorpelfischen leben, fest, dass die Psorospermien in gregarinenartigen Wesen entstehen, während Lieberkühn die Myxosporidien in der Harnblase der Hechte studierte (Fig. 85), ihre amöboide Bewegung sah, auch das Aufspringen der Psorospermien bemerkte, aus denen je ein kleines amöboides Körperchen frei wurde (Fig. 89), eine Entdeckung, die von Balbiani bestätigt wurde. Derselbe Autor fand auch den in den sogenannten Polkörperchen der Psorospermien eingeschlossenen Spiralfaden, der ausgestossen werden kann (Fig. 83 d, Fig. 86).

Der heute allgemein den Psorospermschläuchen beigelegte Name (*Myxosporidia*) stammt von Bütschli, der nicht nur Bau und Entwicklung der Sporen, sondern auch den protoplasmatischen Körper der in Rede stehenden Parasiten studierte und hierbei das Vorkommen zahlreicher Kerne feststellte. In der neuesten Zeit haben besonders folgende Autoren wichtige Beiträge zur Kenntnis der Myxosporidien geliefert: Perugia, Thélohan, Mingazzini.

L. Pfeiffer, L. Cohn, Doflein, Mercier, Schröder, während das Vorkommen dieser Parasiten ausserhalb der Klasse der Fische durch Lutz, Laveran und andere bekannt geworden ist. Die Erkrankungen resp. Schädigungen bei Fischen hervorrufoenden Arten schilderten Ludwig, Railliet, Weltner, L. Pfeiffer, Zschokke, Hofer, Doflein, Gurley, Plehn, Schuberg und Schroeder und in systematischer Beziehung sind die Arbeiten von Thélohan und Gurley zu erwähnen.

Die Myxosporidien kommen entweder frei resp. an den Epithelflächen von Hohlorganen (Gallen-, Harnblase, Nierenkanälchen, nie im Darm) oder in Geweben der Wirte eingeschlossen vor; Lieblingsstätte sind Kiemen und Musculatur, doch werden auch andere Gewebe resp. Organe mit Ausnahme von Knochen und Knorpel befallen. Die freien Formen bewegen sich mit Hilfe verschieden gestalteter Pseudopodien, sind formbeständig und zeigen auch Kontraktionen des Körpers; die Gewebsschmarotzer erreichen oft beträchtliche Grösse, so dass sie die Körperdecke buckelartig über sich hervorwölben, und haben rundliche oder unregelmässige Form, die sich — abgesehen von den durch Wachstum bedingten Umgestaltungen — nicht ändert; meist sind sie in vom Wirt gebildeten, bindegewebigen Hüllen eingeschlossen.

Der protoplasmatische Leib lässt gewöhnlich das feinkörnige Ectosark von dem grobkörnigen Endosark unterscheiden; mitunter verdichtet sich das erstere zu einer Art Hülle. Ausser verschiedenartigen Einschlüssen finden sich im Endo-

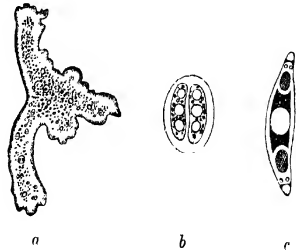


Fig. 85. *a* *Myxidium Lieberkühni* B. aus der Harnblase von *Esox lucius*. *b* ein Pansporoblast. *c* eine fertige Spore. (Nach (Bütschli.)

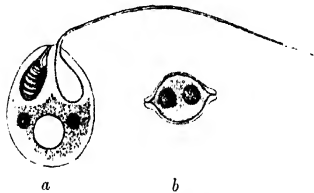


Fig. 86. Schema einer *Myxobolus*-Spore. *a* Die eine Polkapsel hat den Faden ausgestossen, im Sporozoit zwei Kerne und eine „Vacuole“. *b* Spore im optischen Schnitt gesehen; im Innern die beiden Polkapseln. (Nach Doflein.)

sark meist zahlreiche Kerne, die sich auf mitotischem Wege teilen und alle von dem ursprünglichen Kern des in der Spore eingeschlossenen Jugendstadiums (Amöboidkeim) abstammen (Fig. 86).

Lange ehe die definitive Grösse erreicht ist, beginnt die Ausbildung der Sporen, deren Zahl bei manchen Arten ausserordentlich gross wird, bei anderen geringer bleibt oder sich auf zwei beschränkt (Polysporea-Disporea). Die fertigen Sporen (Fig. 83, 86) sind von zwei konkaven, einander zugewendeten und mit den Rändern verlöteten Schalen umgeben, deren Aussenfläche glatt oder skulpturiert ist und an dem einen Pole ein oder zwei schwanzartige Anhänge tragen kann: sie umschliessen am spitzen (vorderen) Pole zwei nesselkapselartige Bildungen, die Polkapseln, deren spiralig eingerollter, hohler Faden spontan oder nach Zusatz bestimmter Agentien hervorgeschneilt wird. Die hintere grössere Hälfte des Innenraumes wird von einem protoplasmatischen, ein oder zwei Kerne und eine sogenannte Vacuole führenden Körper (Amöboidkeim, Sporozoit) eingenommen, der das junge Myxosporid darstellt, nach Aufklappen der Schalenhälften frei wird und dann amöboide Bewegungen vollführt (Fig. 89).

Die Sporen entstehen dadurch, dass sich um je einen Kern des mütterlichen Tieres (Sporont) eine Protoplasmamenge abgrenzt (Pansporoblast), deren Kern durch wiederholte Teilung in 8–10, seltener mehr Tochterkerne zerfällt (Fig. 87):



Fig. 87. *Myxidium lieberkühni*. a Pansporoblast mit vier. b c mit acht Kernen: d Pansporoblast nach Ausstossung von zwei Kernen in zwei Sporoblasten zerfallen: e zehnkerniger Pansporoblast. (Nach L. Cohn.)

dann sondert sich das Protoplasma des Pansporoblast in zwei Hälften (Sporoblasten), auf welche die Kerne sich gleichmässig verteilen, nachdem zwei derselben ausgestossen worden sind; demnach enthält jeder Sporoblast mindestens drei Kerne. Um jeden derselben grenzt sich nachträglich das Protoplasma ab und aus den so entstandenen drei Zellen, welche auf ihrer Aussenfläche die Schale bilden, gehen zwei in

die Polkörperchen und eine in den Amöboidkeim über, dessen Kern früher oder später sich nochmals teilt (Fig. 88).

Bei Pansporoblasten mit zehn Kernen bleiben nach Ausstossung von zwei Kernen vier für jeden Sporoblasten übrig, um welche das Protoplasma sich so gruppiert, dass zwei einkernige Zellen, die künftigen Polkörperchen, und eine zweikernige, der Amöboidkeim, entsteht. In den wenigen Fällen, wo 12–14 Kerne in den Pansporoblasten auftreten, entstehen vier Polkapseln in jeder Spore.

Ohne Zweifel fällt den Sporen die Aufgabe zu, die Übertragung auf andere Wirte zu vermitteln; die Infektion geschieht, nachdem die Sporen aus den Trägern der Parasiten auf irgend eine Weise nach aussen gelangt sind, durch Aufnahme derselben per os; wie Thélohan nachgewiesen hat, öffnen sich die Sporenschalen unter dem Einflusse der Darmsäfte sehr bald und lassen die jungen Myxosporidien heraustreten. Ihr weiteres Verhalten ist allerdings unbekannt, man kann jedoch annehmen, dass sie entweder direkt nach den befallenen Organen (Gallen-, Harnblase) wandern oder mittelst des Blutstromes im Körper verteilt werden.

Bei einigen Arten ist auch eine Vermehrung durch Teilung bzw. Knospung beobachtet, welche zu einer verstärkten Infektion des einmal befallenen Wirtes

führt; möglicherweise ist dieser Vorgang (multiplicative Fortpflanzung durch Plasmatomie) sehr viel weiter verbreitet als man bis jetzt weiss.

Neuerdings hat Mercier in einer vorläufigen Mitteilung auf Erscheinungen aufmerksam gemacht, welche wenigstens bei einer Art (*Myxobolus pfeifferi*) auf die Möglichkeit des Auftretens von geschlechtlich differenzierten Individuen hinweisen, Individuen, welche wie Pansporoblasten im Endosark entstehen, dasselbe jedoch nicht verlassen, sondern in ihm sich paarweise aneinander lagern und schliesslich verschmelzen.

Diese beiden Elemente unterscheiden sich vorzugsweise durch verschiedene Grösse ihrer bläschenförmigen, mit grossem Caryosom versehenen Kerne, die jedoch auffallenderweise nach der Verschmelzung der Geschlechtsindividuen nicht auch miteinander verschmelzen, sondern ihr Caryosom zerfallen und die Teilstücke in das umgebende Endosark austossen. Aus diesen Chromatinbrocken sollen die Kerne der Sporoblasten entstehen.

Die Myxosporidien zerfallen, je nachdem sie nur zwei oder während ihres Wachstums zahlreiche Sporen bilden, in die beiden Abteilungen *Dispora* und *Polyspora*; die ersteren enthalten zurzeit nur zwei auf Fische beschränkte, durch die Form der Sporen leicht zu unterscheidende Gattungen: *Leptotheca* Thél. mit abgerundeten, und *Ceratomyxa* Thél. mit stark ausgezogenen Sporenschalen. Die Hauptzahl der Gattungen gehört den *Polyspora* an, die in drei Familien geteilt werden:

- | | | |
|---|------------------------|------------------------|
| 1. Amöboidkeim ohne mit Jod färbbare Vacuole | a) mit zwei Polkapseln | <i>Myxidiidae</i> |
| | b) mit vier Polkapseln | <i>Chloromyxididae</i> |
| 2. Amöboidkeim mit einer durch Jod färbbaren Vacuole, | | |
| Sporen mit zwei Polkapseln | | <i>Myxobolidae</i> . |

Zur weiteren Einteilung wird in erster Linie die Verschiedenheit der Sporen benützt.

Anhangsweise sei endlich auch auf die *Actinomyxidia* hingewiesen, welche als Parasiten von Oligochaeten erst 1889 entdeckt worden (Stolc), nun aber schon in fünf Arten (mit vier Gattungen) bekannt sind. Die neueren Autoren halten diese bis jetzt nur aus Tubificiden bekannten Formen für Verwandte der Myxosporidien und damit für Protozoen von allerdings höchst eigenartigem Bau: im ausgebildeten Zustande ist der Körper von einer aus zwei Zellen bestehenden Hülle umgeben, welche acht Sporen umschliesst; diese in ternärer Symmetrie liegenden Gebilde haben je nach den Arten sehr verschiedene Form, stimmen aber darin überein, dass sie je drei Polkapseln mit ausstülpbarem Filament, eine von

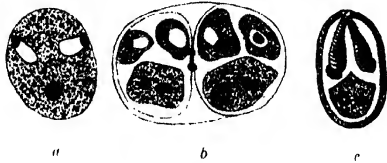


Fig. 88. a b *Myxoproteus ambiguus*; a Sporoblast mit Anlage der beiden Polkapseln und dem Sporozoiten; b Pansporoblast mit zwei älteren Sporoblasten; zwischen ihnen die ausgestossenen Kerne; Kern im Sporozoiten bereits geteilt; c reife Spore von *Myxobolus cyprini*. (Nach Doflein.)



Fig. 89. Sporen einer Myxosporidie von den Kiemen von *Gobio fluviatilis*, mit austretendem Inhalt, 600 \times . (Nach Bütschli.)

mehreren Zellen gebildete Wandung und ein „tissu germinal“ besitzen, das entweder eine vielkernige Protoplasmamasse darstellt oder in eine bestimmte Anzahl (8 oder 32) einkerniger „Sporozoen“ zerfallen ist (Fig. 90).

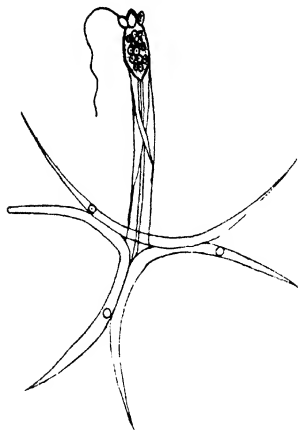


Fig. 90. Spore von *Hexactinomyxon psammorhynchis*. Oben drei Polkapseln, von denen eine den Polfaden ausgestossen hat; darunter „tissu germinal“, eine Protoplasmamasse mit zahlreichen Kernen darstellend. 450 I. (Nach Stole.)

5. Ordn. *Microsporidia*.

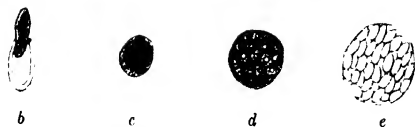
Hierher gehörige Formen sind 1834 von Gluge bei Stichlingen (*Gasterosteus*), 1853 von Leydig bei *Coccus hesperidum* und später bei zahlreichen Arthropoden, Arachnoideen und Insecten gefunden worden. Sie erlangten eine besondere Bedeutung, als man sie als die Ursache der bei den Seidenspinnern (*Bombyx mori*) auftretenden, verheerenden Pébrine-Krankheit (Gattina der Italiener) erkannte. An den Untersuchungen über diesen *Nosema bombycis* genannten Schädling beteiligten sich auch Pasteur (1870) und Balbiani, der die „Pebrine-körperchen“ oder „Psorospermien der Arthropoden“ als *Microsporidia* den Sporozoen einreichte (1884). Doch beschränkt sich diese Gruppe nicht auf Insecten und Arachnoideen, sondern kommt auch in Krustern, Würmern,

Bryozoen, Fischen, Amphibien und Reptilien vor; bei Fischen bilden gewisse Arten ähnliche Tumoren wie viele Myxosporidien.

Innerhalb der Microsporidien, die anderen Sporozoen-Ordnungen gegenüber noch ungenügend erforscht sind, werden vier Gattungen unterschieden: *Thelohania*

Henneg., *Nosema* Naegeli (= *Glugea* Thél.), *Plistophora* Gurley und Gurleya Doff. Sie sind bedeutungsvoll als Krankheitserreger von Nutztieren des Menschen, die Krebspest jedoch wird, obgleich *Thelohania*-Arten auch beim Flusskrebs (und anderen Decapoden) vorkommen, nicht durch Microsporidien bedingt, sondern nach Hofer durch *Bacillus pestis astari*.

Fig. 91. a Schnitt durch die Darmwand einer Seidenspinnerraupe, deren Epithelzellen Microsporidien (*Nosema bombycis*) enthalten b Eine Spore mit austretendem Inhalt. c—c Sporulationsstadien. (Nach Balbiani.)



zerstörenden Microsporidien sind kleine Protoplasmakörper mit einer Mehrzahl von Kernen, welche nackt bleiben oder eine Hülle abscheiden, um welche schliess-

lich auch noch eine vom befallenen Träger erzeugte Hülle auftreten kann. In anscheinend ähnlicher Weise wie bei den Myxosporidien entstehen bei weiterem Wachstum der Parasiten Pansporoblasten und in diesen eine grössere oder geringere (4, 8) Anzahl von Sporen. Letztere sind ziemlich dickschalig und enthalten im Grunde einen (zweikernigen) Amöboidkeim und am anderen Pole eine Polkapsel mit ausschnellbaren, bei manchen Arten sehr langem Polfaden. Die Erkenntnis dieses Strukturverhältnisses der Sporen hat dazu geführt, die Microsporidien als Cryptocystes den Myxosporidien, die dann als Phaenocystes bezeichnet werden, anzugliedern.

Offenbar sind die Sporen zur Infektion anderer Wirtsindividuen bestimmt; sie werden bei *Nosema bombycis* mit dem Kot entleert und gelangen auf das Futter, womit die Infektion anderer Individuen ermöglicht ist. Sehr starker Infektion unterliegen bereits die Raupen oder es unterbleibt wegen Erkrankung der Speicheldrüsen die Verpuppung und Coconbildung. Schwächere Infektion unterbricht nicht den normalen Entwicklungsgang, die aus schlüpfenden Schmetterlinge legen dann oft bereits infizierte Eier ab — die Erkrankung kann also auch angeboren sein. Da die Infektion der Eier mit Hilfe des Mikroskops erkannt werden kann und die aus ihnen schlüpfenden Räumchen die Seuche durch Vermittelung entleerter Sporen auf gesunde übertragen, werden als infiziert erkannte Eier vernichtet.



Fig. 92. *Nosema bombycis* Naeg. Sporen mit Salpetersäure behandelt, wodurch die Polkapsel sichtbar geworden und aus der einen Spore der Faden ausgetreten ist. (Nach Thélohan.)

Innerhalb des durch Aufnahme von Sporen infizierten Wirtes findet, wie neuerdings für mehrere Arten bekannt geworden ist (Stempell, Hesse u. a.), vor der Sporulation oder neben ihr hergehend eine Vermehrung durch Teilung bzw. innere Knospung statt, womit die Zahl der Parasiten sich erheblich über das ursprüngliche Mass erhöht. Wann bzw. auf welchem Stadium eine Copulation eintritt, ist noch fraglich.

A n h a n g.

Oggleich überzeugt, dass es sich im *Microsporidium polyedricum* Bolle weder um ein Microsporid noch überhaupt um ein Sporozoon handelt, sei die Form hier erwähnt. Sie wird von Bolle als die Ursache einer bei den Raupen des Seiden spinners vorkommenden Krankheit (Gelbsucht, Fettsucht) angesehen, und soll nach Perroncito auch beim Menschen vorkommen.

6. Ordn. *Sarcosporidia*.

Diese am wenigsten erforschte Gruppe ist erst 1843 von Miescher entdeckt worden; er fand in den willkürlichen Muskeln der Hausmäuse milchweisse, parallel der Faserrichtung verlaufende Fäden, die, mit blossen Auge erkennbar, sich als cylindrische, an beiden Enden verschmäligte und abgerundete Schläuche von der Länge der Muskelfasern erwiesen, von einer Membran umgeben waren und zahllose längliche oder nierenförmige Körperchen und in geringerer Anzahl kleine kuglige Gebilde enthielten. Dass diese „Miescherschen Schläuche“ innerhalb der Muskelfasern liegen, stellte v. Hessling fest, der dieselben Bildungen in der Herzmusculatur bei Rehen, Rindern und Schafen auffand.

Beide Autoren hielten sie für pathologische Umbildungen der Muskeln, v. Siebold auf Grund eigener Untersuchungen für schimmelartige Entophyten.

Rainey entdeckte ähnliche Bildungen in der Musculatur der Hausschweine, gab sie aber für Jugendstadien des *Cysticercus cellulosae* aus, welchen Irrtum Leuckart berichtigte, gleichzeitig ihre Verwandtschaft mit Myxosporidien betonend; beide Autoren fanden sie in den Muskelfasern und sahen auf ihnen einen Stäbchenbesatz. Genauere Untersuchungen über Bau und Inhalt der Schläuche veröffentlichte Manz, der auch Kaninchen befallen sah, die Keime zu züchten versuchte und — allerdings fehlgeschlagene Infektionsversuche an Meerschweinchen, Ratten und Mäusen anstellte.

Aber nicht nur Säugetiere, domestizierte wie wilde, erwiesen sich als Träger von Sarcosporidien, sondern auch Vögel und zwar das Haushuhn nach Kühn, Turdus, Corvus u. a. nach Rivolta. nordamerikanische Vögel nach Stiles; auch den Reptilien fehlen sie nicht: Bertram fand sie beim Gecko, Lühke bei der Mauereidechse. Auch gewann es den Anschein, als ob die Sarcosporidien nicht nur in den Muskeln, sondern auch im Bindegewebe die Bedingungen für ihre Entwicklung finden, was zur Begründung eines bis dahin noch fehlenden Systems führte (Blanchard). Endlich sind auch Sarcosporidien beim Menschen beobachtet worden.

Die Bedeutung dieser Parasiten für gewisse Erkrankungen der Haustiere haben besonders Tierärzte studiert.

Zu den Ergebnissen der Arbeit von Bertram, die der folgenden Darstellung zugrunde gelegt wird, ist in bezug auf den Bau der Sarcosporidien und ihrer Sporen wenig neues hinzugekommen; in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung wissen wir noch immer nichts, nur dass Verfütterung infizierter Muskeln von Mäusen an gesunde Mäuse die Übertragung ermöglicht, dürfte sicher sein (Koch, Smith). Hält man die Versuche für beweisend und gibt man auch zu, dass auf diesem Wege auch die natürliche Infektion der Mäuse erfolgt, so bleibt es noch immer offen, wie sich die Pflanzenfresser mit Sarcosporidien infizieren.

Die Sarcosporidien erscheinen gewöhnlich als langgestreckte, schlauch- oder spindelförmige, an beiden Enden abgerundete Bildungen von verschiedener Länge und Breite (Fig. 93), welche in quergestreiften Muskelfasern liegen und dieselben mehr oder weniger auftreiben. Die im Bindegewebe sitzenden Formen sind ursprünglich ebenfalls Schmarotzer von Muskelfasern gewesen und erst nach Zugrundegehen der Fasern in das Bindegewebe gelangt, wo sie zu grossen ovalen oder kugeligen Körpern heranwachsen (Fig. 95). In dem frischen, in dünnen Schichten durchscheinenden Fleisch sind sie oft schon mit blossem Auge wegen ihrer gelblichweissen Farbe zu erkennen; unter dem Mikroskop erscheinen sie bei durchfallendem Licht dunkel und stark granuliert und sind für den Anfänger nicht immer leicht von anderen Fremdkörpern z. B. von verkalkten und verödeten eingekapselten Trichinen, von in jugendlichem Zustande abgestorbenen und verkalkten *Cysticercen* zu unterscheiden, wie sie übrigens gelegentlich auch selbst verkalken können.

Wohl stets sind die Sarcosporidien von einer schon auf jüngeren Stadien auftretenden Membran umgeben, die in einigen Fällen einfach und dünn bleibt, in anderen aussen einen sogenannten Stäbchenbesatz aufweist, der sehr verschieden gedeutet wird. Von der inneren Hülle, welche homogen oder fasrig, dicker oder dünner sein kann, gehen in das Innere des Körpers Membranen aus, die untereinander anastomosierend ein System von polyedrischen, nicht kommunizierenden Kammern verschiedener Grösse darstellen (Fig. 95). Sie sind mit wetzstein- oder bohnenförmigen Körperchen (Sporozoitien) resp. Entwicklungsstadien solcher angefüllt, oft aber auch leer, was besonders bei den centralen Kammern grosser Arten der Fall ist.

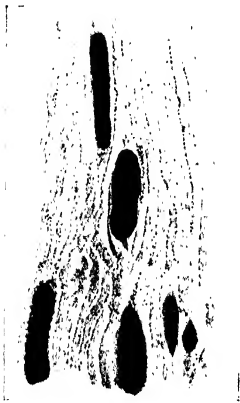


Fig. 93. Längsschnitt durch einen Muskel eines Hausschweines mit *Sarcocystis miescheriana* (Kühn). 30 μ .

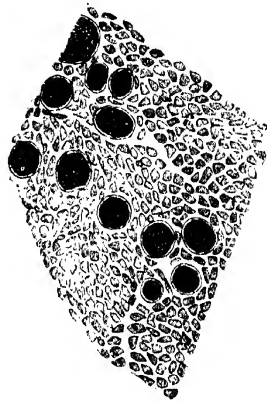


Fig. 94. Querschnitt durch einen Schweinemuskel mit *Sarcocystis miescheriana* (Kühn). 38 μ .

In den jüngsten Sarcosporidien (0,04 mm lang) aus der Muskulatur der Schafe findet man nach Bertram kleine rundliche oder ovale Zellen (0,004—0,005 mm), deren Kerne halb so gross sind, eingebettet in eine granulirte, anscheinend protoplasmatische Masse; in etwas grösseren, also wohl auch älteren Schläuchen, deren Hüllmembran bereits beide Schichten erkennen lässt, sind die Zellen grösser geworden (bis 0,007 mm) und schärfer voneinander abgegrenzt (Fig. 96). Mit Rücksicht auf ihr späteres Verhalten kann man sie als Sporoblasten auffassen, denn ihre Kerne beginnen sich zu theilen; schliesslich zerfallen sie innerhalb der Kammern, deren Scheidewände aus dem zwischen den Sporoblasten vorhandenen granulierten

Protoplasma hervorgehen, in zahlreiche, kernhaltige Körper, die direkt zu „Sporen“ werden.

Der Prozess beginnt in der Mitte der Schläuche und schreitet von da aus unter gleichzeitigem Wachstum der Parasiten nach den Enden zu fort, wo immer wieder neue Sporoblasten entstehen (Fig. 97).

Die Sporen haben je nach den Arten verschiedene Gestalt, variieren aber auch individuell; meist sind sie wetzstein-, bohnen- oder sichelförmig und von sehr geringer Grösse. Anscheinend sind

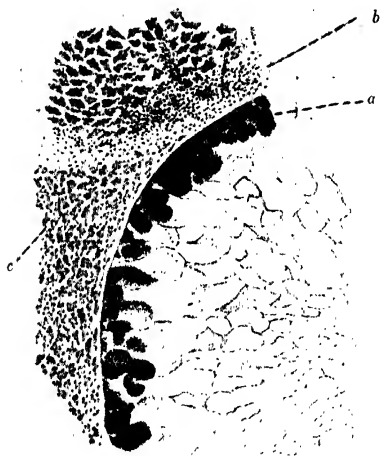


Fig. 95. Querschnitt durch *Sarcocystis tenella* Raill. (aus dem Oesophagus von *Ovis aries*). 38/1.

a Randkammern mit Sporen gefüllt;
b Bindegewebe } des Oesophagus.
c Muskeln }

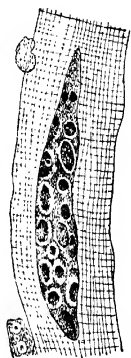


Fig. 96. Junge *Sarcocystis tenella* vom Schaf (0,047 mm lang). (Nach Bertram.)

sie von einer Membran umgeben und enthalten an dem einen Ende nach der Entdeckung von L. Pfeiffer, welche van Eecke, Laveran und Mesnil bestätigen, einen schräg gestreiften, als Polkapsel aufgefassten Körper (Fig. 98), während der grösste Teil der Sporen von dem kernhaltigen Sporozoit erfüllt ist. Mehrere Autoren wollen auch fadenförmige Anhänge an einem Pol der Sporen sowie in ein und demselben Sarcosporid zweierlei Sporen beobachtet haben, was aber noch der Bestätigung bedarf.

Die Sporen machen in physiologische Kochsalzlösung gebracht und bei Bluttemperatur untersucht ruckweise einsetzende, schrauben-

förmige Rotationen um ihre Längsachse und bewegen sich auf grader oder gewundener Bahn (Koch, Smith).

Die Lebensdauer der Sarcosporidien ist verhältnismässig lang; die befallene Muskelfaser kann sich lange intakt und funktionsfähig erhalten, scheint aber schliesslich, wenn nur der Träger lange genug lebt, zugrunde zu gehen, so dass die Muskelsarcosporidien dann nur noch vom Sarcolemm umhüllt sind und schliesslich, wenn auch dieses schwindet, ins untermusculäre Bindegewebe zu liegen kommen. In vielen Fällen sterben die Sarcosporidien in ihren Wirten ab, was nach Bertram durch einen Zerfall der Sporen in den centralen Kammern eingeleitet wird; in anderen Fällen spielen bei der Verödung der Sarcosporidien die Leucocyten eine Rolle und schliesslich werden oft genug in den verödeten Schläuchen und ihrer Umgebung Kalksalze abgelagert.

In bezug auf die Infektion, die für manche Arten leicht eintreten muss, da an verschiedenen Orten die Zahl der infiziert getroffenen Wirte (Schaf, Schwein) fast 100% beträgt, stand man vor einem Rätsel, da Infektionsversuche mit Sarcosporidien enthaltendem Fleisch ebenso resultatlos blieben wie Impfungen¹⁾ und auch die Widerstandsfähigkeit der Sporen z. B. gegen Magensaft sehr gering ist. Trotzdem haben sich Koch und Smith nicht abhalten lassen, durch Verfütterung von Mäusefleisch, welches *Sarcocystis muris* enthielt, an Mäuse neue Versuche anzustellen. Am 45. Tage nach der Fütterung liessen sich junge Sarcosporidien von spindelförmiger Gestalt (0,152 mm lang, 0,02 mm dick) in den Muskeln der Versuchstiere nachweisen; 70 Tage nach der Infektion begann die Sporenbildung und reife Sporen fanden sich 2½–3 Monate nach Einleitung der Versuche. Da die Sarcosporidienerkrankung der Mäuse zu frühzeitigem Tode führt und gesunde Tiere wohl auch in Freiheit erkrankte Artgenossen verzehren, so ist die Möglichkeit einer natürlichen Infektion

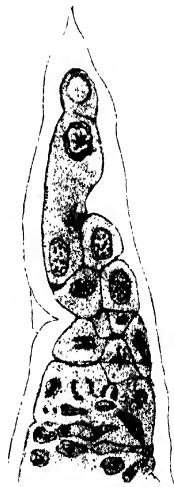


Fig. 97. Ende einer *Sarcocystis miescheriana* aus dem Zwerchfell d. Schweines, 800/1. (Nach Bertram.)

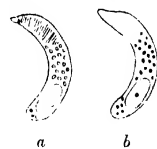


Fig. 98. Sporen von *Sarcocystis tenella* Raill. 1000/1. a frisch mit Polkapsel; b gefärbt. (Nach Laveran u. Mesnil.)

¹⁾ Beiläufig sei erwähnt, dass die Sarcosporidien ein auf Warmblüter sehr heftig wirkendes Gift (Sarcocystin) enthalten (L. Pfeiffer, Laveran und Mesnil [C. R. soc. biol. Paris (X) VI. 1899. p. 311], Rievel und Behrens).

damit gegeben — in dem Beobachtungsort von Smith fanden sich 3–6,66% der Mäuse infiziert. Die Infektion der exquisiten Pflanzenfresser (Schaf, Rind, Lama etc.) muss jedoch auf einem anderen, erst noch zu findendem Wege zustande kommen.

Das von R. Blanchard gegebene System der Sarcosporidien, das auf ihrem verschiedenen Wohnsitz beruht, kann, weil dieselbe Art sowohl in den Muskeln wie im Bindegewebe vorkommen kann, nicht beibehalten werden. Es empfiehlt sich vorläufig, alle Arten noch in einer Gattung (*Sarcocystis* R. Leuck.) zu vereinen.

Die beim Menschen beobachteten Sarcosporidien.

1. An den Herzklappen und in der Herzmusculatur eines an Hydrops Verstorbenen hat Lindemann bräunliche Massen von 3 mm Länge und 1,5 mm Breite gefunden, die er für Gregarinen ansah. Wenn es sich hierin überhaupt um selbständige tierische Organismen handelt, so können wohl Sarcosporidien vorgelegen haben.

2. In einem Papillarmuskel der Valvula mitralis einer 40jährigen, an Pleuritis und Endocarditis verstorbenen Frau fand Rosenberg eine 5 mm lange und 2 mm breite Cyste, die keinen Scolex, auch keine Taenienhaken enthielt: in einer „Tochtercyste“ fanden sich zahlreiche, stark lichtbrechende Körperchen von runder, ovaler oder nierenförmiger Gestalt, sowie Sichelkeime. Die Angaben deuten kaum auf Sarcosporidien.

3. Kartulis beobachtete bei einem an multiplem Leber- und Bauchmuskelabscess gestorbenen Sudanesen sowohl in der Leber (?) wie in der Musculatur, jedoch nicht in den Fasern, Mieschersche Schläuche verschiedener Grösse. Dies dürfte der erste sichere Fall des Vorkommens von Sarcosporidien beim Menschen sein.

4. Ihm schliesst sich der Fall von Baraban und St.-Remy an, welche Sarcosporidien in den Kehlkopfmuskeln eines Hingerichteten fanden: die Länge der Parasiten schwankte zwischen 0,150 und 1,6 mm, ihre Breite zwischen 0,077–0,168 mm. Die befallenen Muskelfasern waren bis auf das Vierfache ihrer normalen Dicke ausgedehnt. Die Art wird als *Miescheria muris* R. Blanch. bezeichnet, jedoch nach Vuillemin mit Unrecht, sie ist vielmehr *Sarcocystis tenella* Raill., deren normaler Träger das Hausschaf ist.

5. Hoche hat in Nancy in den Muskeln eines an Tuberkulose verstorbenen Mannes ebenfalls Sarcosporidien gefunden; Vuillemin publiziert diesen Fall und stellt fest, dass es sich auch hier um *Sarcocystis tenella* gehandelt hat.

7. Ordn. *Haplosporidia*.

Den Sporozoen, speziell den Neosporidia schliessen neuere Autoren eine Reihe einzelliger Parasiten an, welche bei Rotatorien, Anneliden, Crustaceen und Fischen, vorzugsweise in der Leibeshöhle, doch auch im Darm etc. vorkommen und vielfach mehr den Eindruck parasitischer Pilze einfachster Art machen. Ihre Natur mag dahingestellt sein.

Caullery und Mesnil unterscheiden innerhalb der Haplosporidien drei Familien: Haplosporidiidae (tittgn. *Haplosporidium* und *Urosporidium*), Coelosporidiidae (*Coclosporidium*, *Polycaryum* und *Blastulidium*) und Bertramiidae (*Bertramia* und *Ichthyosporidium*). Von diesen sind die Haplosporidien am besten bekannt: sie stellen Protoplasma Körper mit zahlreichen Kernen dar, die durch successive Teilungen aus einem bzw. zwei Kernen entstanden sind. Ist die Zahl der Kerne beträchtlich geworden, so grenzt sich das Protoplasma um jeden Kern



Fig. 99. Schnitt durch die Darmwand von *Heterocirrus viridis* mit *Haplosporidium heterocirri* in verschiedenen Entwicklungsstadien; die dunklen ovalen Körper sind die Kerne des Darmepithels. 550/1. (Nach Caullery und Mesnil.)

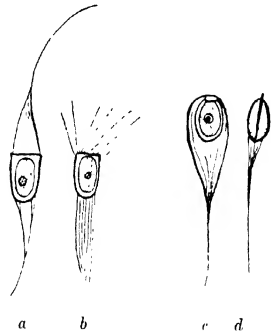


Fig. 100. Sporen von Haplosporidien. *a* und *b* von *Haplosporidium heterocirri*. *a* frisch, *b* nach Verweilen im Meerwasser. *c* und *d* Sporen von *Urosporidium fuliginosum*, *c* von der Fläche, *d* von der Seite. 1000/1. (Nach Caullery und Mesnil.)

ab (Fig. 99). Die so entstandenen Zellen trennen sich voneinander (Sporoblasten) und lassen nach zweimaliger Teilung des Kernes vier beschaltete Sporen mit je einem einkernigen Keim entstehen. Jede Spore (Fig. 100) ist von einer zarten äusseren und dicken inneren Schale umgeben und entbehrt der Polkapseln. Vor der Sporulation tritt ungeschlechtliche Vermehrung durch Plasmotomie oder eine Art Schizogonie auf und manches deutet darauf hin, dass die Sporogonie erst im Anschluss an geschlechtlich differenzierte Zellen, die verschmelzen, eintritt.

Die Vertreter der beiden anderen Familien sind analog gebaut, jedoch bilden die Coelosporidiiden nicht beschaltete Sporen, sondern nackte Sporozoitien, welche die hier dicke Hülle des Muttertieres erfüllen, während das Verhalten der Bertramiiden in bezug auf ihre Fortpflanzungskörper verschieden zu sein scheint (nackte unbewegliche Sporozoitien und beschaltete Sporen mit einkernigem Inhalt).

Möglicherweise sind den Haplosporidien anzuschliessen: *Glugea schmeili* L. Pfeiff. (aus Cyclopiden), für welche Caullery und Mesnil die Gattung

Scheviakovella aufstellen, ferner *Chytridiopsis socius* A. Schn. (aus den Darmepithelzellen der Larven von *Tenebrio molitor* und *Blaps*-Arten), *Coelosporidium blattellae* Crawley (aus den Vasa malpighiana von *Blattella germanica*), die Serosporidia L. Pfeiffers (aus Krustern: *Cypris* und *Gammurus*), eventuell nach Formen, für welche die Gattungen *Siedleckia* Caull. et Mesn., *Joyeuxella* Brasil, *Mycetosporidium* Lég. et Hesse und *Metchnikovella* Caull. et Mesn. aufgestellt sind.

Mit diesen noch wenig erforschten Haplosporidien bringen nun Minchin und Fantham einen Parasiten in Verbindung, welcher

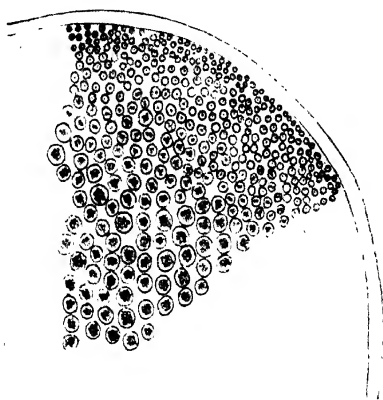


Fig. 101. Teil eines ausgebildeten *Rhinosporidium*. 480.1. (Nach Minchin und Fantham.)

von F. O. Kinealy in Calcutta in einem gestielten, am Septurnarium sitzenden Tumor gefunden worden ist (*Rhinosporidium kinealyi* Minch. et Fanth.). Die Parasiten sind rundliche oder mehr gestreckte Körper, die von einer dicken strukturlosen Hülle umgeben sind und selbst aus einer granulierten zahlreichen Kerne einschließenden Protoplasma-

masse bestehen. Vom Centrum beginnend, grenzt sich das Protoplasma um jeden Kern ab; die so entstandenen Zellen (Pansporoblasten) umgeben sich mit einer dünnen Membran und teilen sich wiederholt, so dass man schliesslich in jeder Pansporablsthülle eine Anzahl von kugeligen oder ovalen einkernigen Gebilden findet (Sporen). Der Parasit ist übrigens wiederholt in Calcutta zur Beobachtung gelangt.

Anhang zu den Sporozoa.

Nachdem die durch R. Koch zu ungeahnter Bedeutung gelangte Bacteriologie das lebende Agens für eine Reihe von Infektionskrankheiten des Menschen und der Haustiere hatte auffinden lassen, für andere sowie für Geschwülste aber versagte, lag es bei dem Charakter dieser Erkrankungen nahe, deren Ursache ebenfalls in lebenden Organismen zu vermuten und nach solchen zu fahnden. Wenn gleich darauf gerichtete Untersuchungen von verschiedener Seite erfolgten, so kann nicht verkannt werden, dass die ganze Frage erst durch die Arbeiten L. Pfeiffers in Weimar in Fluss gebracht worden ist; ausgehend von dem Suchen nach dem Infektionsträger der Pockenkrankheiten hat dieser Autor mit unermüdlichem Eifer das Studium der parasitischen Protozoen betrieben und durch

seine Publikationen, selbst abgesehen von manchem bleibenden Gewinn, den ihm die Wissenschaft verdankt, ungemein anregend gewirkt und viele wichtige Entdeckungen durch andere mehr oder weniger direkt veranlasst. Freilich sind auch zahlreiche Hoffnungen und Erwartungen, so berechtigt sie oft auch erscheinen mochten, unerfüllt geblieben und namentlich hat das Suchen nach den Erregern der malignen Geschwülste bis jetzt etwas Unbestrittenes und allgemein Anerkanntes nicht gezeitigt. Nach wie vor stehen sich die Parteien schroff gegenüber: was der einen als Blastomyceten oder Myxomyceten erscheint, erklärt die andere für Sporozoen oder andere Urtiere, während noch andere in denselben Bildungen Degenerationsprodukte von Zellen oder Kernen sehen.

So notwendig dem Forscher auf diesem schwierigen Gebiete die Kenntnis der Arbeiten und Meinungen seiner Vorgänger ist, so wenig erscheint es unter den bestehenden Verhältnissen angebracht, an dieser Stelle auch nur im allgemeinen auf das strittige Gebiet einzugehen. Hoffentlich ist aber die Zeit nicht mehr fern, welche zweckmässige Methoden zur Gewinnung sicherer Ergebnisse bringt.

IV. Klasse. *Infusoria*.

Der bilateral-symmetrische Körper der Infusorien ist von einer Cuticula umgeben, durch welche die zahlreichen Wimpern hindurchtreten. Die meisten Arten sind formbeständig, bei anderen werden Änderungen der Gestalt durch die Kontraktionen der Leibessubstanz hervorgerufen. Letztere zeigt überall das hyaline Ectosark, in dem nicht selten Myoplane und gelegentlich auch Trichocysten, selten Nesselkapseln auftreten, und das oft zahlreiche Vacuolen enthaltende, körnige Endosark. Die Wimpern, deren verschiedene Anordnung am Körper das Prinzip für die Einteilung dieser Klasse abgibt, sind stets Fortsetzungen des Ectosarkes; ihre Gestalt ist haar-, seltener dorn- oder griffel- oder hakenförmig; auch undulierende Membranen kommen vor.

Mit Ausnahme eines Teiles der parasitischen Arten ist überall eine Mundstelle, Peristom oder Cytostom ausgebildet, die von längeren Wimpern umstellt oder mit undulierenden Membranen versehen ist, welche das Herbeistrudeln der Nahrung zu besorgen haben; oft ist auch eine meist am entgegengesetzten Pole liegende Afterstelle (Cytopyge) vorhanden. An das Peristom setzt sich ein verschieden langer, von Wimpern ausgekleideter oder durch Leisten gestützter Cytopharynx an. Um die aufgenommene Nahrung bilden sich im Endosark Vacuolen und bei vielen Arten findet eine beständige Rotation derselben im Endosark statt. Fast immer ist eine, manchmal auch zwei kontraktile Vacuolen vorhanden, deren Pulsationen in ihrer Häufigkeit von der umgebenden Temperatur abhängig sind. Nicht selten bestehen im Plasma besondere Zufuhrstrassen zu der Vacuole oder von derselben nach aussen führende Wege.

Fast überall ist ein Grosskern (Macronucleus) und gewöhnlich dicht demselben anliegend ein Kleinkern (Micronucleus) vorhanden; die Gestalt des Grosskernes ist ausserordentlich verschieden, je nach den Arten. Zahlreiche Kerne kommen nur selten vor (so bei *Opalina*, im Enddarm der Amphibien lebend, auch durch Fehlen einer Mundöffnung ausgezeichnet).

Die Vermehrung geschieht durch Zweiteilung, seltener, nach Encystierung, durch Mehrfachteilung, oder durch Knospung. Die Teilungen können sich vielfach wiederholen, sistieren aber schliesslich, um durch Conjugation zweier Individuen eine Regeneration besonders der Kerne zu ermöglichen. Durch zahlreiche Untersuchungen (Bütschli, Hertwig, Maupas) ist festgestellt, dass, nachdem sich zwei Individuen mit gleichnamigen Körperflächen aneinander gelegt haben, der Micronucleus sich vom Macronucleus trennt, sich vergrössert und unter den Erscheinungen der Caryokinese sich zweimal teilt, so dass in jedem Paarling (Gamet) vier Micronuclei vorhanden sind; drei derselben gehen zugrunde und werden resorbiert, der vierte rückt allmählich in eine durch Resorption der Cuticula an der Berührungsfäche der Gameten entstandene Verbindungsbrücke des Protoplasma und tauscht die Hälfte seiner Substanz gegen die Hälfte des vierten Micronucleus des anderen Gameten aus; dann reconstituiert sich dieser Mischkleinkern und teilt sich in jedem Gamet, gewöhnlich zweimal. Von den so entstandenen Teilstücken wird eines zum neuen Micronucleus, eines oder mehrere bilden resp. verschmelzen zum neuen Macronucleus. Der alte Grosskern ist nämlich gegen Ende der Conjugation ebenfalls zerfallen und resorbiert worden. Gewöhnlich trennen sich die beiden Gameten früher oder später und vermehren sich dann selbständig durch Teilungen, bis einer Reihe von Teilungen wieder Conjugation folgt. Über die theoretische Bedeutung der Conjugation kann hier nicht gehandelt werden; nur so viel sei noch bemerkt, dass der Grosskern hierbei keine Rolle spielt, wohl aber den gesamten Stoffwechsel eines Infusors beherrscht, wogegen der Micronucleus ein exquisiter Geschlechtskern ist, von dem aus sich immer wieder Macro- und Micronucleus erzeugen.

Encystierung ist unter den Infusorien wohl allgemein verbreitet und ist zunächst ein Schutzmittel beim Eintrocknen der Gewässer; zweifellos werden solche Cysten durch den Wind weit fortgetragen, woraus sich erklärt, dass die meisten Arten eine sehr grosse geographische Verbreitung besitzen. Oft findet Vermehrung im encystierten Zustande statt.

Die Infusorien leben teils frei schwimmend, teils festsitzend und dann auch Kolonien bildend im süssen wie salzigen Wasser; zahl-

reiche Arten sind Parasiten bei verschiedenen niederen und höheren Tieren¹⁾ und einige auch beim Menschen.

Von dem Prager Zoologen v. Stein stammt das fast allgemein angenommene System der Infusorien, dem die verschiedene Anordnung der Wimpern am Körper zugrunde liegt; es ist zweifellos ein recht künstliches, aber bequemes System; ein besseres hat Bütschli aufgestellt (Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr., Bd. I, Protozoa, Abth. 3, Infusoria). Für unsere Zwecke genügt das Steinsche System:

1. Ordn. *Holotricha*, Infusorien mit Wimpern, welche gleichmässig über den ganzen Körper verteilt sind.
2. Ordn. *Heterotricha*, wie die *Holotricha* allseitig bewimpert, aber mit stärkeren Wimpern am Peristom.
3. Ordn. *Hypotricha*, nur auf der Ventralfläche bewimpert.
4. Ordn. *Peritricha*, nur mit einer Wimperspirale, meist festsitzend.

Die beim Menschen beobachteten Infusorien gehören zu den *Heterotricha*.

1. Gttg. *Balantidium* Clap. et Lachm.

Heterotriche Infusorien von ovaler oder beutelförmiger Gestalt und beinahe kreisrundem Querschnitt; Vorderende verjüngt, Hinterende breit abgerundet oder auch verjüngt; Peristom am Vorderende beginnend, hier am breitesten und von da, sich verschmälernd, schräg mehr oder weniger weit nach hinten ziehend; am ganzen linken Rande und dem vorderen des rechten starke Wimpern. Längsstreifung deutlich und regulär. Zwei kontraktile Vacuolen rechts, mitunter auch noch zwei oder mehr links. Afterstelle terminal. Macronucleus oval bis hufeisenförmig, mit anliegendem Micronucleus. Bewegung stetig wälzend. Cysten kuglig oder oval. Parasitisch im Enddarm bei Mensch und Schwein, bei Amphibien und in der Leibeshöhle polychäter Anneliden.

Balantidium coli (Malmst.) 1857.

Syn. *Paramuccium coli* Malmsten 1857.

Körper oval, 0.06—0.1 mm lang (nach Janowski bis 0.2 mm) und 0.05—0.07 mm breit. Peristom trichter- oder rinnenförmig, demnach Vorderende breiter oder zugespitzt. Ekto- und Endosark deutlich geschieden, letzteres granuliert, Fett- und Schleimtröpfchen, Stärkekörnchen, Bakterien, gelegentlich auch rote und weisse Blutkörperchen enthaltend. Gewöhnlich zwei kontraktile Vacuolen, mitunter auch mehr. Afterstelle am Hinterende. Macronucleus bohnen- bis nierenförmig, selten oval; Micronucleus kuglig.

¹⁾ Ich will kurz anführen, dass zahlreiche, recht eigentümlich gestaltete Arten im Magen der Wiederkäuer, andere im Colon der Pferde leben; mehrere Arten findet man im Mastdarm der Frösche und Kröten, wiederum andere auf der Körperoberfläche von Fischen; auch auf und im Körper wirbelloser Tiere finden verschiedene Arten die Bedingungen für ihr Fortkommen.

Lebt im Dickdarm des Menschen und im Mastdarm der Hauschweine; vermehrt sich durch Querteilung, auch sind Conjugations- und encystierte Zustände¹⁾ bekannt, durch welch' letztere die Übertragung auf andere Wirte erfolgt.

Balantidium coli wurde 1857 von Malmsten bei einem 35-jährigen Manne entdeckt, der zwei Jahre vorher Cholera überstanden und seitdem an Durchfall gelitten hatte; bei der Untersuchung fand sich im Rectum oberhalb des M. sphincter ani ein Geschwür, in dessen blutig-eitrigem Sekret zahlreiche Balantidien herumschwammen; obgleich dasselbe zur Heilung gebracht wurde, hörten die Diarrhoen nicht auf, auch enthielten die Stuhlgänge sehr zahlreiche Balantidien,

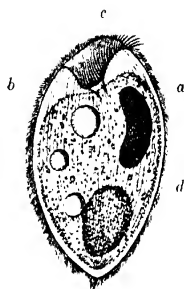


Fig. 102. *Balantidium coli*. a Kern, b Vacuole, c Peristom, d Nahrungsballen. (Nach Leuckart.)

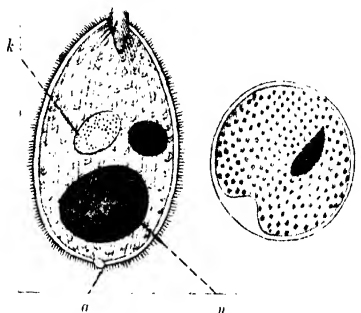


Fig. 103. *Balantidium coli* frei und encystiert. a Afterstelle, k Kern, n Nahrungsballen. (Nach Casagrandi und Barbagallo.)

deren Zahl erst durch ergiebige Salzsäureklystiere herabgesetzt werden konnte. Der zweite Fall betraf eine an schwerer Colitis leidende Frau, die 10 Tage nach der Aufnahme starb; die übelriechenden wässrigen Entleerungen enthielten neben Eiter zahllose Balantidien und bei der Sektion wurde als Sitz derselben der vordere Teil des Dickdarms festgestellt.

¹⁾ Nach Gourvitch (Bal. coli i. Darmk. d. Menschen: Russ. Arch. f. Path., klin. Med. u. Bact. St. Petersburg, 1896) sollen die conjugierten Balantidien mit einander verschmelzen, ovale Cysten von der doppelten bis dreifachen Grösse der freien Tiere bilden und innerhalb der Cystenmembran in zahlreiche Kugeln zerfallen; beobachtet ist der Vorgang jedoch nicht. Die vermeintlichen Balantidien-cysten traten nach Verabreichung von Anthelminthics bei zwei Patienten auf, welche gleichzeitig an *Bothriocephalus latus* litten und so scheint es mir, auch nach der Abbildung, nicht ganz ausgeschlossen zu sein, dass in Wirklichkeit abnorm grosse, vielleicht gequollene junge Eier des genannten Bandwurms vorgelegen haben.

Der Parasit ist in der Folge vielfach beim Menschen beobachtet worden und zwar nach einer Zusammenstellung von Shegalow 63 mal; davon entfallen:

- 24 auf Russland,
- 15 auf Skandinavien,
- 7 auf Finnland,
- 6 auf Cochinchina,
- 5 auf Italien,
- 3 auf Deutschland,
- 2 auf Ver. Staat. Nordamerikas und
- 1 auf die Sundainseln.

Hierzu kommen noch 5 in Königsberg Pr. beobachtete Fälle (Collmann), ein beiläufig von Maggiora erwähnter aus der Provinz Alexandrien, ein Fall aus Tomsk (Solowjew), die Fälle von Askanazy, Ehrnrooth, Klimenko, Nagel, Koslowsky, Kossler und Waljeff. Schliesslich erfahren wir durch Sievers, wie ausserordentlich häufig *Balantidium coli* in Finnland ist (142 Fälle).

Wenn wir von einem Teile der durch Sievers bekannt gewordenen Fälle aus Finnland und dem einen oder anderen mitteleuropäischen absehen, so litten die Personen, in deren Faeces Balantidien gefunden worden sind, durchweg an hartnäckigen Darmkatarrhen. Die meisten Autoren hielten aber die Balantidien nicht für die Ursache der verschiedenartigen, oft mit Geschwürsbildung einhergehenden Dickdarmerkrankungen der Balantidenträger, wohl aber für geeignet, die Erkrankung zu verschlimmern und hartnäckig zu gestalten. Diese Ansicht änderte sich wohl allgemein, nachdem Solowjew, Strong und Musgrave, Askanazy, Klimenko gezeigt hatten, dass die Balantidien tief in die Darmwand eindringen und selbst in Blut- und Lymphgefässen des Darmes gefunden werden können. So wurden die Balantidien des Menschen zu Erregern einer hartnäckigen Dickdarmerkrankung bezw. der hierbei auftretenden bis zur Subserosa reichenden Geschwüre. Wenn jedoch nach Sievers *Balantidium coli* auch bei Personen vorkommt, die an keinen Darmstörungen leiden, so wird die ursprüngliche Anschauung wohl wieder zur Geltung kommen und es wird Sache weiterer Untersuchung sein, die Bedingungen für das Zustandekommen derjenigen Änderungen des Darmes aufzudecken, die schliesslich unter Beteiligung der Balantidien zur Geschwürsbildung führen.

Nach Stokvis soll *Balantidium coli* auch in der Lunge des Menschen vorkommen (?).

Seit Leuckart das häufige Vorkommen des *Balantidium coli* bei Schweinen, wo es im Mastdarm lebt, festgestellt hat und entsprechende Erfahrungen auch in anderen Ländern gemacht sind, wird allgemein das Schwein als Vermittler bei der Übertragung der Balantidien auf den Menschen angenommen. Für diese Übertragung können

nur encystierte Zustände in Frage kommen, da einmal die freien Balantidien nach allen Beobachtungen sehr wenig widerstandsfähig sind und z. B. schon bei der Abkühlung der Faeces bald zerfallen, auch in gewöhnlichem oder schlammigem oder salzhaltigem Wasser nicht leben bleiben, und da sie ferner schon durch stark verdünnte Säuren abgetötet werden, demnach also den normalen Magen, wenn überhaupt, so nur unter ganz besonderen Umständen werden lebend passieren können. Die Schweine, in deren Darm die Balantidien übrigens Störungen nicht hervorrufen, entleeren mit dem Kot auch zahlreiche encystierte Balantidien, deren gelegentlicher Import in Menschen nach der gewöhnlichen Annahme die Infektion vermittelt; es scheint jedoch, dass hierzu besondere Voraussetzungen vorhanden sein müssen, da Grassi und Calandruccio sich selbst nicht infizieren konnten.

Übertragungsversuche freier Balantidien auf Tiere (per os oder per anum) sind erfolglos geblieben, selbst wenn es sich um Schweine handelte; nur Casagrandi und Barbagallo erhielten (neben negativen) auch positive Resultate: sie benützten junge, gesunde Katzen, oder solche, bei denen absichtlich eine katarrhalische Enterocolitis erzeugt war, die nach anderen Erfahrungen den Tod der Versuchstiere in etwa 6–7 Tagen herbeizuführen pflegt, oder endlich Katzen, die eine Erweiterung des Rectum hatten bei alkalischer Reaktion der Faeces. Der Versuch, drei gesunde Katzen durch Injektion von Balantidien enthaltenden Faeces eines Menschen in das Rectum zu infizieren, blieb insofern erfolglos, als die sauer reagierenden Faeces der Versuchstiere keine Balantidien enthielten, doch bei der nach 8 Tagen vorgenommenen Section sich einige encystierte im Schleim des Ileum fanden. Bei vier mit Enterocolitis behafteten Katzen, denen per os Balantidien enthaltende Faeces von einem Menschen eingeführt waren, wurden 3 Tage nach der letzten Injektion Balantidiencysten in den Faeces gefunden, sehr zahlreiche dagegen im Blinddarm und hinteren Teil des Dünndarms bei den ca. 8 Tage nach Beginn des Versuches gestorbenen Tieren; eine Ansiedelung war demnach in keiner der beiden Versuchsreihen erfolgt. Zu weiteren Versuchen wurden freie oder encystierte Balantidien von Schweinen benützt; negativ blieben die Versuche, wenn Cysten enthaltende Faeces in das Rectum gesunder (3 Versuche) oder mit spontanem Darmkatarrh behafteter Katzen (2) injiziert resp. solches Material 3 gesunden Katzen per os eingeführt wurde. Bei 2 Katzen mit künstlich erzeugtem Darmkatarrh hielten sich die in das Rectum injizierten nicht encystierten Balantidien in geringer Anzahl lebend: 2 anderen mit der gleichen Erkrankung wurden per os grössere Mengen Faeces mit encystierten Balantidien eingeführt, diese traten zwar in den Faeces nicht auf, fanden sich aber, freilich in geringer Zahl, lebend und frei im Coecum; auf gleiche Weise erhielten endlich 2 Katzen, deren Rectum erweitert und deren Faeces alkalisch reagierten, encystierte Balantidien eingeführt, auch hier traten sie nicht im Kot auf, wohl aber traf man sie frei, wenn auch in sehr geringer Zahl, im Dickdarm der 3 resp. 5 Tage später untersuchten Versuchstiere.

Diese Versuche lehren demnach, dass sich die Balantidien des Menschen und des Schweines Katzen gegenüber verschieden verhalten, dass sie ferner für Katzen weder pathogen noch instande sind, eine künstlich hervorgerufene oder

spontan entstandene Darmerkrankung zu beeinflussen und dass sie endlich auch nicht encystiert den Magen der Katzen ungefährdet passieren, wenn sie mit grösseren Mengen alkalisch reagierender Faeces eingeführt werden. Ein derartiger Infektionsmodus kann natürlich für den Menschen nicht in Betracht gezogen werden.

Klimenko sind Infektionsversuche an jungen Hunden, deren Darm künstlich krank gemacht worden war, nicht gelungen.

2. *Balantidium minutum* Schaudinn 1899.

Körper von ovaler Gestalt, Vorderende zugespitzt, Hinterende breit, abgerundet; 0,02—0,032 mm lang, 0,014—0,02 mm breit. Peristom spaltförmig, bis zur Mitte des Körpers reichend; der rechte Seitenrand des Peristoms mit Wimpern von der Länge der Körperwimpern besetzt, der linke läuft in eine dünne, hyaline Membran aus, die sich nach hinten verbreitert und über den rechten Peristomrand herüberschlägt; eine Reihe längerer und stärkerer Wimpern am linken Peristomrande. Cuticula stark lichtbrechend. Ectosark hyalin. Endosark körnig, mit zahlreichen Nahrungsvacuolen. Im Hinterende links und dorsal eine kontraktile Vacuole. Macronucleus stets kuglig, in der Körpermitte gelegen. 0,006—0,007 mm im Durchmesser; dicht vor ihm der nur 0,001 mm grosse Micronucleus. Cysten oval.

Wurde in Mengen in den Dejectionen eines 30jährigen Mannes beobachtet, der in Deutschland geboren, wiederholt Reisen zwischen Hamburg und Nordamerika gemacht und sich dort längere Zeit aufgehalten hatte: der Patient suchte die Charité zu Berlin wegen mit Verstopfung abwechselnder und mit Leibschmerzen verbundener Diarrhoe auf.

Ein zweiter Fall (von Schulz als *Colpoda cucullus* bezeichnet) ist bei einem Patienten derselben Anstalt beobachtet worden.

Da die Parasiten in beiden Fällen nur während der Diarrhoe auftraten und verschwanden, sobald die Faeces normale Beschaffenheit angenommen hatten, resp. nur in wenigen encystierten Exem-

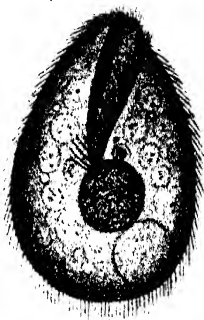


Fig. 104. *Balantidium minutum* Schaud. Hinter dem granulierten Macronucleus die fast ebenso grosse contractile Vacuole, dicht über ersterem der Micronucleus; im Endosark Nahrungsvacuolen. (Nach Schaudinn.)

plaren konstatiert werden konnten, so ist anzunehmen, dass ihr Wohnsitz der Dünndarm oder das Duodenum ist.

2. Gttg. *Nyctotherus* Leidy 1849.

Abgeflachte, heterotriche Infusorien von nieren- oder bohnenförmiger Gestalt; Peristom am vorderen Körperpol beginnend und auf der konkaven Seite bis zu deren Mitte ziehend, wo die Mundöffnung gelegen ist. Cytopharynx in querer Richtung verlaufend, mehr oder weniger gebogen. Afterstelle am Hinterende. Eine kontraktile Vacuole im Hinterende. Macronucleus ziemlich in der Mitte des Tieres gelegen. — Parasitisch im Darm von Amphibien, Insecten und Myriapoden; eine Art auch im Menschen.

1. *Nyctotherus faba* Schaudinn 1899.

Körper bohnenförmig, dorsoventral etwas abgeplattet; 0,026 bis 0,028 mm lang, 0,016—0,018 mm breit, 0,010—0,012 mm dick.

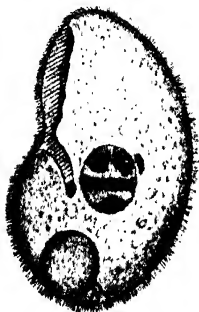


Fig. 105. *Nyctotherus faba* Schaud. Nach dem Leben. (Nach Schaudinn.)

Peristom am rechten Seitenrande bis zur Mitte reichend, links mit grossen adoralen Wimpern, die rechts stehenden nicht grösser als die Körperwimpern; Cytopharynx kurz, wenig gebogen, nach hinten gewendet. Contraktile Vacuole gross, kuglig, am Hinterende gelegen und ihren Inhalt durch die links von ihr liegende Afterstelle entleerend. Micro-nucleus in der Körpermitte, kuglig (0,006—0,007 mm gross), mit 4—5 grösseren Chromatinansammlungen; Micronucleus ihm dicht anliegend, kuglig

oder etwas gestreckt (0,001—0,0015 mm gross). Cysten oval.

Diese Art ist bisher nur einmal bei demselben Patienten, bei dem *Balantidium minutum* entdeckt wurde, beobachtet worden.

2. *Nyctotherus giganteus* (P. Krause) 1906.

Unter den Namen *Balantidium giganteum* n. sp. beschreibt P. Krause ein Infusor, das neben *Trichomonas intestinalis* in den alkalisch reagierenden Stuhlgängen einer Typhuspatientin zu Breslau wiederholt zur Beobachtung kam. Körper ovoid, vorn schmaler und abgerundet, hinten breiter und abgestutzt; Peristom an einer Seite

gelegen; Macronucleus bohnenförmig, Micronucleus klein, kuglig; eine oder zwei Vacuolen. Afterstelle am Hinterende. 0,09–0,4 mm Länge, Breite 0,06–0,15 mm. Nach längerem Verweilen ausserhalb des Körpers tritt Abrundung und Encystierung ein und in letzterem Zustande soll Querteilung eintreten. Im Thermostaten bleiben die Infusorien bei 37° C bis 5 Wochen am Leben.

Die Art gehört jedoch kaum zu *Balantidium*, sondern allem Anschein nach zu *Nycototherus* und ist wegen der Differenzen in den Dimensionen wohl von *N. faba* unterschieden.



Fig. 106. *Balantidium giganteum*. (Nach Krause.)

3. [*Nycototherus*] *africanus* Castellani 1905.

In den Faeces eines Eingeborenen von Baganda, der an Schlafkrankheit und Diarrhoe litt und im Darm *Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus trichiurus* und *Ancylostoma duodenale* beherbergte, fand Castellani ein eigentümlich gestaltetes Infusor von 0,040 bis 0,050 mm Länge und 0,035–0,040 mm Breite, mit kugligem Macro- und Micronucleus und einer kontraktilen Vacuole, das er mit Unrecht in die Gattung *Nycototherus* einreihet. Nach dem Tode des Patienten wurde derselbe Parasit im Darm und besonders im Coecum gefunden.

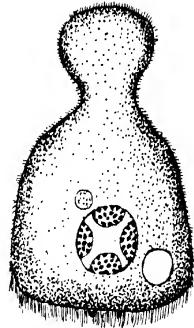


Fig. 107. *Nycototherus africanus*. Vergr. ? (Nach A. Castellani.)

Anhang zu den Infusoria.

Nur um vor erneuten Irrtümern zu bewahren, sei darauf hingewiesen, dass durch Wimpern sich bewegende Körperchen, die im Sputum oder Nasenschleim bei Erkrankungen der Luftwege gefunden wurden, wiederholt für genuine Parasiten angesehen und mit diesen Erkrankungen in Beziehung gebracht worden sind, obgleich die durchaus unregelmässige und verschiedene Gestalt dieser Bildungen, ihr baldiger und eigentümlicher Zerfall und die Herkunft der von ihnen besetzten Flüssigkeiten vor Täuschung hätten bewahren können; diese Körper sind nichts anderes als losgerissene Wimperzellen aus der Trachea resp. den Bronchen oder der Nase, die mit Hilfe der Wimpern sich noch eine Zeitlang bewegen, ohne deswegen ihre Selbständigkeit zu dokumentieren. Hierher gehören *Asthmatos ciliaris* Salsb., die Keuchhustenprotozoen Deichlers, die Keuchhustenparasiten Kurloffs und wohl auch die von Dalgetty beschriebenen Infusorien.

Das Opfer zahlreicher Irrungen und Täuschungen ist auch G. Lindner in Cassel geworden, der nicht müde wird, gewissen peritrichen Infusorien (stiellösen

Vorticellen) nachzujagen und sie in Beziehungen zu den verschiedensten Erkrankungen des Menschen und der Haustiere, ja sogar zu den Sarcosporidien der Schweine zu bringen. Näheres Eingehen auf diese Leistungen möge dem Verfasser dieses Werkes erlassen sein; doch sei angeführt, dass nach brieflicher Mitteilung Schaudinn's in frisch entleerten Faeces Vorticellen gefunden werden können, jedoch immer nur nach vorausgegangenen Wasserklystieren; trotzdem führen einige sonst ernsthaft zu nehmende Forscher die Vorticellen als Darmparasiten des Menschen an!

Auch der von J. Guiart neuerdings als Parasit des Menschen ausgegebene *Chilodon dentatus* (Ehrbg.), den man in allen Infusionen antrifft, dürfte kaum in dem Menschen, in dessen Faeces ihn Guiart gefunden hat bzw. aus dessen Faeces die Form kultiviert wurde, gelebt haben, sondern ein zufälliges Beimengsel zu den Faeces und den Kulturen darstellen. Man kennt zwar von der Gattung *Chilodon* parasitisch lebende Arten, jedoch nur Ectoparasiten (z. B. *Chilodon cyprini* Moroff 1902 von Haut und Kiemen erkrankter Karpfen).

B. Plathelminthes, Plattwürmer.

Bilateral symmetrische Würmer von blatt- oder bandförmiger, selten dreh-runder Körpergestalt, deren primäre Leibeshöhle (Furchungshöhle) zum grössten Teil von einem Mesenchymgewebe (Parenchym) ausgefüllt ist. Die Mundöffnung liegt am vorderen Körperende oder mehr oder weniger weit nach hinten verschoben auf der flachen Bauchfläche; der Darm besteht aus dem kurzen, gewöhnlich mit musculösem Pharynx versehenen Vorderdarm und dem einfachen, gegabelten oder verästelten Mitteldarm; Enddarm und Anus fehlen; bei einer Gruppe, den Cestoden, ist der Darm bis auf Muskelreste im Scolex ganz geschwunden.

Körperbedeckung ein einschichtiges Wimperepithel (Turbellarien) oder aus Hautschicht (Cuticula) und drüsenartig in das Parenchym eingesenkten Zellen (Subcuticularschicht) bestehend (Cestoden, Trematoden); Hautmuskelschlauch aus Ring-, Längs- und oft auch Diagonalfasern zusammengesetzt, während das Parenchym von Dorsoventralfasern durchsetzt wird.

Das im Körperparenchym eingebettet liegende centrale Nervensystem besteht aus den hantelförmig verbundenen Cerebralganglien und zwei oder mehreren, nach hinten der Länge nach verlaufenden Marksträngen, die vielfach Queranastomosen bilden. Sinnesorgane kommen gewöhnlich nur den freilebenden Arten, seltener den freilebenden Jugendstadien parasitischer Arten und einigen Ectoparasiten zu.

Blutgefässe und besondere Atmungsorgane fehlen; typisch für die ganze Klasse ist der Excretionsapparat (früher auch Wassergefässsystem genannt), der in den Lücken des Parenchyms mit eigentümlichen, noch zu schildernden Terminalzellen (Wimpertrichtern) beginnt, deren capillare Fortsetzungen zu grösseren Stämmchen zusammenfliessen und schliesslich zwei Sammelgefässe bilden, die bald getrennt voneinander, bald gemeinschaftlich mit einer oder zwei oder zahlreichen Öffnungen nach aussen münden.

Fast alle Plathelminthes sind Zwitter und für fast alle gilt, dass neben den die Eizellen liefernden Eier- oder Keimstücken noch andere zum weiblichen Genitalapparat gehörige Drüsen, die Dotterstücke, vorkommen, welche eine

zur Ernährung des Embryo dienende Substanz, den sogenannten Dotter, liefern. Die fertigen beschalteten Eier sind „zusammengesetzt“, d. h. sie bestehen aus einer Ei- oder Keimzelle, die von zahlreichen Dotterzellen oder deren Zerfallprodukt umgeben ist. Die beiden Geschlechtsöffnungen liegen meist dicht nebeneinander, oft im Grunde eines Genitalatriums, selten voneinander getrennt. Gewöhnlich kommen auch Schalendrüsen vor.

Die Fortpflanzung ist eine geschlechtliche, oft aber kombiniert mit ungeschlechtlichen Fortpflanzungsarten (Teilung, Knospung). Die Plathelminthen leben zum Teil frei, im süßen wie salzigen Wasser, ausnahmsweise auch auf dem Lande; der grössere Teil lebt jedoch parasitisch auf oder in Tieren.

System der Plathelminthen.

1. Kl. Turbellaria, Strudelwürmer. Meist frei lebende, stets mit Wimper-epithel bekleidete Plattwürmer, mit einfachem (*Rhabdocoelida*) oder verästeltm Darm (*Dendrocoelida*) oder mit entodermalem, gegen das Parenchym kaum abgegrenzten Syncytium (*Acoela*); Entwicklung direkt oder mit Metamorphose. Im salzigen und süßen Wasser oder auf dem Lande lebend, sehr selten parasitisch.

2. Kl. Trematodes, Saugwürmer¹⁾. Ecto- oder endoparasitisch lebende Plattwürmer, die nur im Jugendzustande Wimpern tragen, im erwachsenen dagegen von einer Hautschicht (Cuticula) bedeckt sind, deren Matrixzellen im Parenchym liegen. Saugnäpfe in der Ein-, Mehr- oder Vielzahl vorhanden, oft auch chitnöse Klammer- und Haftorgane. Darm einfach, gewöhnlich aber gegabelt, nicht selten mit Queranastomosen zwischen oder mit Blindsäcken an den Gabelästen. Excretionsorgane paarig, mit zwei Mündungen am Vorder- oder einer unpaaren am Hinterende. Entwicklung mit Metamorphose oder mit Generationswechsel. Fast immer Zwitter mit zwei oder mehreren weiblichen und einer männlichen Geschlechtsöffnung. Parasitieren fast ausnahmslos bei Wirbeltieren, die Zwischengenerationen in Mollusken.

3. Kl. Cestodes, Bandwürmer. Endoparasitische Plattwürmer ohne Darm; Jugendzustände selten bewimpert, mit sechs Häkchen versehen; erwachsen von einer Hautschicht (Cuticula) bedeckt, deren Matrixzellen im Parenchym liegen. Körper einfach (Cestodaria) oder eine Gliederkette darstellend und dann aus Scolex und den die Geschlechtsorgane tragenden Gliedern (Proglottiden) bestehend (Cestodes s. str.). Scolex mit verschiedenen Haft- und Klammerorganen versehen. Im Parenchym meist Kalkkörperchen. Excretionsorgane symmetrisch, am Hinterende mündend. Fast immer Zwitter, und dann mit zwei oder einer weiblichen und einer männlichen Geschlechtsöffnung. In der Entwicklung tritt ein als „Finne“ bezeichnetes Zwischenstadium auf, das fast immer in einem anderen Wirte als das Geschlechtstier lebt. Parasitisch bei Wirbeltieren, Finnen auch in Wirbellosen.

¹⁾ Diese Unterscheidung geht bis auf das Jahr 1800 zurück und stammt von dem Arzt und Helminthologen J. G. H. Zeder in Forchheim (später in Bamberg), der die bis 1851 als besondere Tierklasse betrachteten Helminthen in Rund-, Haken-, Saug-, Band- und Blasenwürmer einteilte, Gruppen, die bis auf die letzte heute noch anerkannt werden und denen K. A. Rudolphi die Namen: *Nematodes*, *Acanthocephali*, *Trematodes*, *Cestodes* und *Cystici* gab (1809).

I. Klasse. *Trematodes* Rud.

Im allgemeinen blatt- oder zungenförmig, selten walzen- oder kegelförmig, in der Länge zwischen 0,1 mm bis fast 1 m schwankend, meist aber klein bleibend (5—15 mm). Die Fläche, auf der die Mündung des Uterus und die männliche Geschlechtsöffnung gelegen ist, wird als Bauchfläche bezeichnet; am Vorderende liegt — von der bei Fischen schmarotzenden Gattung *Gasterostomum* abgesehen — die Mundöffnung, die gleichzeitig als Anus dient.

Allgemein kommen Saugnäpfe in verschiedener Zahl und Anordnung am Vorder- und Hinterende, sowie auch auf der Bauchfläche resp. gelegentlich an den Seitenrändern und auf dem Rücken vor; gewöhnlich ist auch der Anfangsteil des Darmes von einem Saugnapf umgeben. Sowohl in den Saugorganen als neben ihnen finden sich chitinöse Haken, Krallen, Klammern oder die Körperoberfläche ist mehr oder weniger weit mit Stacheln, Schuppen oder Dornen bedeckt; bei einer Gattung (*Rhopalias*) kennt man mit Stachel besetzte und ausstülpbare Rüssel, die zu den Seiten des Vorderdarmes liegen.

Die Körperoberfläche wird bei erwachsenen Tieren von einer für die gewöhnlichen Vergrößerungen homogenen, verschieden dicken Lage bedeckt, welche der Aussenschicht des Parenchyms (Basalmembran) bzw. den in dasselbe eingelagerten Muskeln aufliegt. Diese Hautschicht (Cuticula) wird als das Produkt von einzelnen oder in Gruppen vereinten birnen- oder spindelförmigen Zellen aufgefasst, welche zwischen oder nach innen von den Diagonalmuskeln liegen und durch Ausläufer mit ihr in Verbindung bleiben. Elemente, die man zwar als eingesenkte Epithelzellen bezeichnet, die aber möglicherweise dem Parenchym entstammen. Ein Epithel findet sich als einschichtige Lage auf der Körperoberfläche der Jugendstadien, geht jedoch im Laufe des Wachstums zugrunde und nur in einzelnen Fällen erhalten sich Kerne desselben bis in den erwachsenen Zustand. An seine Stelle tritt dann die „Hautschicht“, die sich an allen Körperöffnungen mehr oder weniger weit nach innen fortsetzt.

Vielfach kommen ausser den ebenfalls als Drüsen aufgeführten Produzenten der Hautschicht einzelne oder in Gruppen zusammen liegende einzellige Hautdrüsen vor, die je nach ihrer Ausmündung als Kopf-, Bauch- und Rückendrüsen bezeichnet werden.

Das Parenchym, welches den ganzen Körper zwischen Darm- und Hautschicht ausfüllt bzw. Lücken für andere Organe und Organsysteme lässt, ist eine Bindesubstanz, deren Bau noch strittig ist. Einige Autoren lassen dasselbe aus multipolaren Zellen bestehen, deren Ausläufer anastomosieren und ein den Körper durchsetzendes, alle

Organe umscheidendes Netzwerk bilden; daneben findet sich eine homogene Grundsubstanz in Gestalt von Lamellen und Bälkchen, welche miteinander kommunizierende, mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume begrenzen. Nach anderen Autoren bleiben von den ursprünglich das Parenchym bildenden Zellen nur die Zellmembranen übrig, zwischen denen eine Interzellularmasse aufgetreten ist, während das Plasma sich bis auf kleine Reste in der Umgebung der Zellkerne verflüssigt. Durch teilweise Resorption der Wände, also durch Umbildung der ursprünglich flächenhaften Begrenzungen zu Bälkchen treten benachbarte Räume in Verbindung. Nach dieser Anschauung wären die mit Flüssigkeit erfüllten Räume intracellulär, nach der

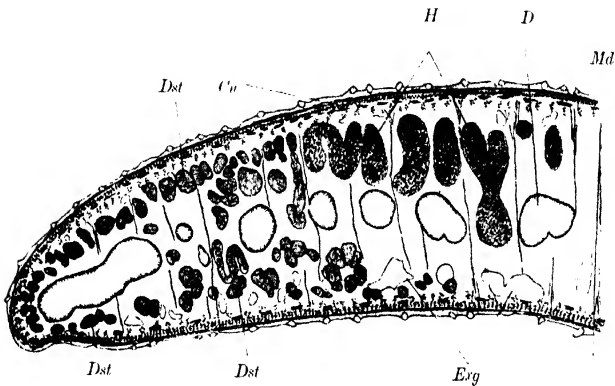


Fig. 108. Hälfte eines Querschnittes durch *Fasciola hepatica* L. 25/1. Cu = Cuticula mit Schuppen; unter ihr Ringmuskeln, denen sich die Längs- und Diagonalmuskeln anschließen; nach innen von letzteren die Matrixzellen der Cuticula; D = Darmschenkel; die übrigen entsprechend contourierten Hohlräume sind quer resp. schräg getroffene Darmblindsäcke; Dst = Dotterstockfollikel; Erg = Excretionsgefäße; H = Hodenschläuche; Md = Medianebene. Die von der Ventral- nach der Dorsalfäche aufsteigenden Fasern sind die Parenchymmuskeln; das Parenchym ist fortgelassen.

anderen intercellulär. Pigmentzellen kommen nur bei wenigen Arten vor.

Die Musculatur setzt sich aus dem Hautmuskelschlauch, den Dorsoventral- oder Parenchymmuskeln, den Saugorganen und besonderen Muskeln für bestimmte Organe zusammen.

Der ganz oberflächlich gelegene Hautmuskelschlauch besteht aus Ring-, Längs- und Diagonalfasern, die in ein- oder mehrschichtiger Lage den Körper umgeben, einzeln verlaufen oder in Bündeln zusammengefasst werden und in der Regel auf der Bauchfläche sowie im vorderen Körperteil stärker entwickelt sind. Die Parenchymmuskeln finden sich besonders in den Seitenteilen des

Körpers und durchsetzen das Parenchym in dorsoventraler Richtung; mit ihren pinselförmig auseinander fahrenden Enden inserieren sie sich an der Innenseite der Cuticula (Fig. 108). Die Wirkung aller dieser Muskeln ergibt sich aus ihrem Verlauf.

Die Saugnäpfe erweisen sich als besonders differenzierte Stellen des Hautmuskelschlauches; ihre ausgehöhlte Innenfläche wird von der Fortsetzung der Hautschicht ausgekleidet und ihre gewölbte Aussenfläche ist von strafferem, oft eine glänzende Membran darstellenden Gewebe umgeben. Die Hauptmasse der Saugnäpfe besteht aus Muskelfasern, die in drei Richtungen: äquatorial, meridional und radiär verlaufen. Die Äquatorialfasern entsprechen den Ringmuskeln, die Meridionalfasern den Längs- und die Radiärfasern den Parenchymmuskeln; stets sind die Radiärfasern am stärksten entwickelt. Die Wirkung dieser Muskeln ergibt sich aus ihrem Verlauf: die Meridionalfasern flachen den Saugnapf ab und verringern die Tiefe seines Hohlraumes, so dass die Innenfläche schliesslich auf die Unterlage zu liegen kommt; kontrahieren sich nun die Äquatorialfasern, so erhebt sich der Saugnapf durch Längsstreckung, und durch die Kontraktion der Radiärmuskeln wird die Innenfläche des Organes eingezogen; der Saugnapf ist dann angesaugt. Gewöhnlich findet sich noch in dem Rande des Napfes ein Sphincter, der beim Ansaugen ebenfalls in Tätigkeit tritt und die gefasste Partie der Schleimhaut ringförmig einschnürt. Die Lösung des fixierten Saugnapfes geschieht durch Erschlaffung besonders der Radiärfasern, durch Zusammenziehung der meridionalen Fasern und durch besondere an den Grund und die Peripherie der Saugnäpfe herantretende Muskelbündel. Eine Rolle spielt hierbei gewiss auch die bindegewebige und wohl elastische Füllmasse zwischen den Muskeln der Saugnäpfe.

Unter den besonderen Orgammuskeln, die sich aus den Parenchymmuskeln herausgebildet haben, erwähnen wir kurz Muskelbündel, die sich an einzelne Teile des Genitalapparates, an die Saugnäpfe, an Haken und Krallen und wenigstens beim Leberegel auch an die Stacheln anheften; musculös sind auch die zum Hervortreiben der Rüssel der Rhopaliaden bestimmten Scheiden.

Die kontraktile Elemente sind mehr oder weniger lange, meist parallel verlaufende Fasern, die oft miteinander anastomosieren; vielfach lässt sich an ihnen eine feinfaserige Rindensubstanz von einer homogenen, inneren Masse unterscheiden; mit ihnen stehen regelmässig grosse, kernhaltige Zellen in Verbindung, welche in der verschiedensten Weise gedeutet wurden, sich aber schliesslich als Myoblasten herausgestellt haben, deren in der Ein- oder Mehrzahl auftretende Ausläufer die Muskelfasern sind.

Die Bewegungen der Trematoden bestehen in Gestalt- und Richtungsänderungen des Körpers sowie in Kriechbewegungen.

Am Nervensystem (Fig. 109) können ein Cerebralteil, von diesem abgehende Stränge (Markstränge genannt) und die peripheren Nerven unterschieden werden. Der Cerebralteil besteht regelmässig aus zwei im vorderen Körperende gelegenen grösseren Ganglienknoten, welche dorsal über dem Oesophagus durch eine breite und dicke, nur Fasern enthaltende Commissur verbunden sind. Von jedem Knoten treten nach vorn drei Nerven ab, der innere und dorsale zur Versorgung der vorderen, dorsalen Körperpartie, der mittlere und ventrale für den Mundnapf und der äussere und seitliche ebenfalls für den Saugnapf. In gleicher Weise treten nach hinten drei Stränge von jedem Ganglion ab, je ein Dorsal-, Seiten- und Ventralstrang. Dorsal- und Ventralstrang gehen hinten bogenförmig ineinander über und die beiderseitigen Stränge stehen durch Quercommissuren, deren Zahl je nach den Arten wechselt, in Verbindung, wie solche Commissuren auch nach den Seiten- und den beiden anderen Strängen jederseits vorhanden sind. Im ganzen Verlauf der hinteren Stränge kommen Ganglienzellen vor, besonders an den Abgangsstellen der Commissuren. Konstant scheint noch ein viertes vorderes und hinteres Nervenpaar zu sein, das vordere für den Mundnapf, das hintere für den Pharynx bestimmt.

Die von den hinteren Strängen wie von den Commissuren ab-

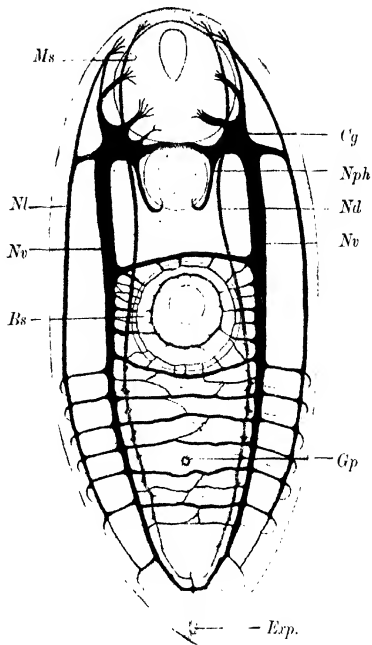


Fig. 109. *Harnostomum leptostomum* (Oss.), im Jugendzustande (aus *Helix hortensis*). Nervensystem nach Bettendorf. Vergr. Bs = Bauchnapf; Cg = Cerebralganglion; Exp = Excretionsporus; Gp = Genitalporus; Ms = Mundsaugnapf; Nl = dorsaler Markstrang; Nl = lateraler Markstrang; Nph = Pharyngealnerv; Nv = ventraler Markstrang.

tretenden peripheren Nerven gehen entweder direkt oder nach Bildung eines unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauch gelegenen Plexus zu den Muskelfasern resp. zu Sinneszellen, die in der Höhe der die Hautschicht ausscheidenden Zellen gelegen sind: ihre nach aussen gerichteten Fortsätze enden in kleinen Bläschen in der Cuticula.

Von sonstigen Sinnesorganen kennt man bei einer Anzahl ectoparasitischer und auch bei wenigen frei lebenden Jugendstadien (Cercarien) endoparasitischer Arten einfache Augen in der Zwei- oder Vierzahl, die im erwachsenen Zustande meist ganz zurückgebildet werden.

Der Darmkanal beginnt mit der am Vorderende gelegenen, meist bauchständigen Mundöffnung, die in die gewöhnlich von einem Saugnapf umgebene Mundhöhle führt; ihre mehr oder weniger lange, median nach hinten gerichtete Fortsetzung (Oesophagus) ist gewöhnlich mit einem vorstreckbaren muskulösen Pharynx (Fig. 110) versehen. Früher oder später gabelt sich der Darm in zwei seitlich nach hinten ziehende Äste, welche auf gleicher Höhe blind enden¹⁾. Bei vielen Ectoparasiten (Monogenea) kommt eine Verbindung zwischen den Genitalien und einem Darmschenkel vor (Ductus vitello-intestinalis) (Fig. 111 vdt.).

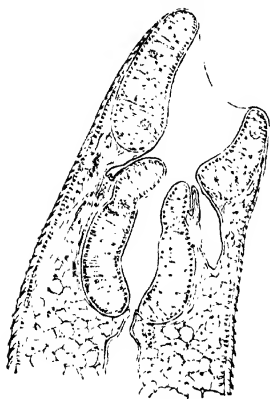


Fig. 110. Medianschnitt durch das Vorderende des Leberegels; Mundsaugnapf, Pharynx mit Tasche und Oesophagus sind getroffen. (Nach Leuckart.)

Mundhöhle, Oesophagus und Pharynx mit der zu letzterem gehörigen Pharyngealtasche sind von einer Fortsetzung der Körpercuticula, die Darmschenkel von hohem Cylinderepithel, ausgekleidet (Fig. 108). Oesophagus

und Darmschenkel besitzen oft auch Ring- und Längsmuskeln in einschichtiger Lage; der Pharynx ist im wesentlichen wie ein Saugnapf gebaut (Fig. 110).

¹⁾ Als Abweichungen von diesem Typus sind folgende Verhältnisse anzuführen: 1. Die Mundöffnung liegt bei *Gasterostomum* mitten auf der Bauchfläche, mitunter dem Hinterende näher als dem Vorderende; ein Mundsaugnapf fehlt, was als solcher bezeichnet wird, ist der Pharynx. 2. Einige Gattungen, wie *Gasterostomum*, *Aspidogaster*, *Diplozoon* etc. besitzen nur einen Darmsack, was als primitives Verhalten aufzufassen ist, weil es in den Jugendstadien der Trematoden oft zu finden ist. 3. Die Darmschenkel gehen hinten bogenförmig ineinander über (manche Tristomiden und Monostomiden), während bei *Polystomum*

Als Anhangsorgane des Darmes sind Gruppen von einzelligen Speicheldrüsen zu erwähnen, die in den Ösophagus vor oder hinter dem Pharynx, oder auch in den letzteren münden.

Die Nahrung der Trematoden besteht aus Hautschleim, Epithelzellen, Darminhalt der Wirte, oft aber auch aus Blut und dies nicht allein bei Arten, welche im Blutgefäßsystem leben, sondern auch bei ectoparasitischen resp. im Darm oder den Gallengängen lebenden Arten.

Die in der Körperflüssigkeit gelösten Endprodukte des Stoffwechsels sammeln sich im ganzen Parenchym an und werden aus diesem durch ein besonderes Röhrensystem (Excretionsapparat, Protonephridien, früher auch Wassergefäßsystem genannt) nach aussen abgeleitet. Der im ganzen Körper verbreitete Apparat (Fig. 112) ist symmetrisch entwickelt und mündet bei den monogenetischen (ectoparasiti-

integerrimum (Harnblase der Frösche) mehrere Commissuren zwischen den Darmschenkeln vorkommen und bei Schistosomen die vereinigten Darmschenkel sich als unpaarer Stamm nach hinten fortsetzen. 4. Die Enden der beiden Darmschenkel liegen nicht immer auf gleicher Höhe. 5. Die Darmschenkel erstrecken sich bei sehr langem Oesophagus auch nach vorn, so dass der Darm die Form eines H zeigt. 6. Besonders bei breiten und flachen Arten bilden sich meist nur

nach den Seiten, doch auch nach der Medianlinie zu Aussackungen des Darmes, die selbst wieder verästelt sein können. 7. In einigen Fällen (*Nematobothrium*, *Didymozoon*) schwindet der Darm bis auf den Pharynx völlig.

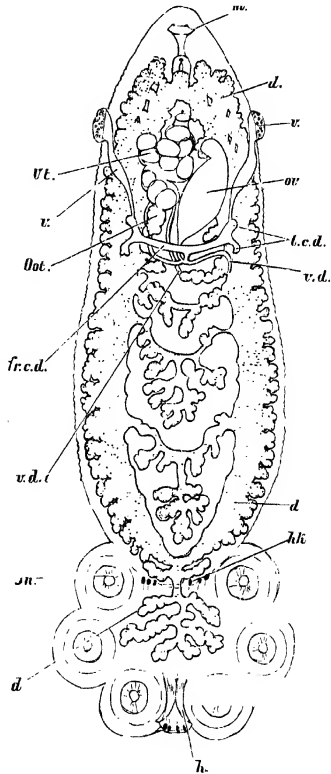


Fig. 111. *Polystomum integerrimum* aus der Harnblase des Frosches. (Nach Zeller.)

d = Darm; *h* = grosse Haken der Saugscheibe; *hk* = kleinere Häkchen; *led* = Längskanäle des Dotterstockes; *m* = Mundöffnung; *Oot* = Ootyp; *Or* = Ovarium; *sn* = Saugnäpfe der Scheibe; *fred* = Transversalkanäle des Dotterstockes; *Ut* = Uterus mit Eiern; *v* = Eingang in die Vagina; *vde* = Vas deferens; *vid* = Ductus vitellointestinalis; Dotterstöcke und Hodenbläschen nicht gezeichnet. Vergrössert.

schen) Trematoden rechts und links am Vorderende auf der Rückenfläche, bei allen übrigen dagegen in der Mitte des Hinterrandes unpaar im Excretionsporus (Foramen caudale) aus; wo jedoch wie bei den Paramphistomiden das Hinterende einen Saugnapf trägt, liegt der Porus median auf der Rückenfläche und dicht vor dem Saugnapf.

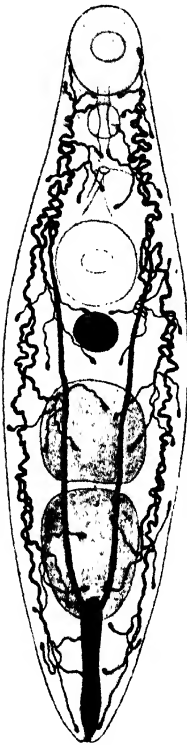


Fig. 112. *Alloreadium isoporum* (Looss). 38 1. Excretionsapparat. Von sonstigen Organen sind eingezeichnet: Mundnapf, Pharynx, Genitalporus, Bauchnapf, Keimstock und Hoden. Im Hinterende die schlauchförmige Excretionsblase. (Nach Looss).

Der Excretionsapparat¹⁾ besteht aus mehreren Abschnitten: 1. aus den in grösserer oder geringerer Anzahl vorkommenden Terminal- oder Trichterzellen (Fig. 112, 113), 2. aus den an diese sich anschliessenden Capillaren, 3. aus grösseren die Capillaren aufnehmenden Gefässen und 4. aus der Excretionsblase. Terminalzellen und Capillaren können einzelligen Drüsen mit längerem Ausführungsgang verglichen werden: der Zellkörper (Fig. 113) ist verhältnismässig gross, in die Länge, seltener in die Quere gestreckt und mit zahlreichen, in das Parenchym



Fig. 113. Terminalzelle von *Cotylogonimus heterophyes* (v. Sieb.) 700 1. Links von der Seite, rechts von der Fläche. (Nach Looss.)

sich verlierenden Ausläufern versehen; er enthält im Inneren einen konischen Hohlraum (vergleichbar dem Sekretraum einzelliger Drüsen), der sich direkt in die strukturlose Capillare fortsetzt: an seinem blinden Ende, wo auch im Protoplasma der Terminalzelle der Kern gelegen ist, befindet

sich ein in den Raum hineinragender Schopf von Wimpern, der im Leben eine flackernde Bewegung zeigt (Wimperflamme). Der ganze Apparat beginnt demnach blind, d. h. eingeschlossen in den Terminalzellen, denen man die Fähigkeit zuschreiben muss, aus der das Parenchym

¹⁾ Die folgende Schilderung bezieht sich auf Fascioliden.

durchtränkenden Flüssigkeit die auszuscheidenden Stoffe aufzunehmen und zunächst in den eigenen Hohlraum zu leiten, von wo die Weiterführung durch die Capillaren und Gefässe stattfindet.

Letztere besitzen eine eigene Wandung, bestehend aus Membran und einem Plasmabelag mit Kernen. Sie können sich wiederum jederseits zu mehreren vereinigen und weitere Kanäle (Sammelröhren) aus sich hervorgehen lassen, die endlich von vorn nach hinten ziehend in die Excretionsblase münden (Fig. 112).

Form und Grösse der Blase variieren sehr nach den einzelnen Arten; stets aber besitzt sie ein eigenes, abgeflachtes Epithel, dem sich aussen Ring- und auch Längsmuskeln beigesellen; an der Mündungsstelle bilden die ersteren einen Schliessmuskel. Vielfach erstreckt sich nun die Struktur der Blase auch auf die in sie einmündenden Röhren, die demnach nicht als „Gefässe“, sondern als röhrenförmige, meist in der Zweizahl auftretende und nach vorn gerichtete Divertikel der Blase aufzufassen wären. Bei einzelnen Arten verzweigen sich auch noch die Divertikel und die Zweige anastomosieren untereinander, so dass dann ein Netzwerk von Röhren entsteht, das die Gefässe bzw. die Capillaren aufnimmt. In solchen Fällen kommen dann auch Wimperlappen in den Röhren vor.

Der Inhalt des ganzen Apparates ist gewöhnlich eine wasserklare, mitunter rötlich gefärbte Flüssigkeit; bei manchen Arten kommen auch grössere oder kleinere Körnchen, gelegentlich auch Konkretionen vor.

Geschlechtsorgane. Fast alle Trematoden sind Zwitter, nur wenige (Schistosomen, *Koellikeria*) getrennt geschlechtlich. Die Geschlechtsorgane liegen zum grössten Teil in dem von den Darmschenkeln begrenzten „Mittelfeld“, die Dotterstöcke dagegen in der Regel nach aussen von den Darmschenkeln, in den „Seitenfeldern“.

Der männliche Apparat¹⁾ setzt sich aus zwei verschiedenen gestalteten (kugelig, oval, gekerbt, gelappt oder verästelt), neben oder hintereinander liegenden Hoden (Fig. 114) zusammen, aus denen je

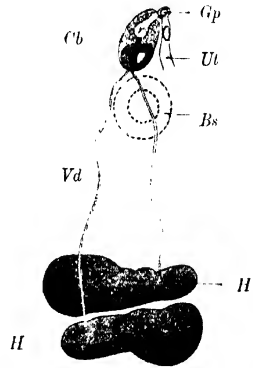


Fig. 114. *Opisthioglyphes endoloba* (Duj.) aus dem Frosch. Männliche Genitalien. 71/1. *Bs* = Bauchnapf; *Cb* = Cirrusbeutel mit Cirrus, Prostatzellen und Vesicula seminalis; *Gp* = Genitalporus; *H* = Hoden; *Ut* = Endteil des Uterus; *Vd* = Vas deferens. (Nach Looss.)

¹⁾ Die folgende Schilderung betrifft in erster Linie die Fascioliden.

ein Gang (Vas efferens) entspringt; früher oder später pflegen sich beide nach der Genitalöffnung strebende Gänge zu dem muskulösen Vas deferens zu vereinen, das, seltener direkt im Genitalporus ausmündend, in den muskulösen Cirrusbeutel eintritt; seine in diesem gelegene Fortsetzung, der Cirrus, kann nach Umstülpen hervorgestreckt werden und dient als Copulationsorgan. An den Leitungswegen findet sich, meist im Cirrusbeutel eingeschlossen, ein Complex einzelliger Drüsen (Prostata) sowie eine Vesicula seminalis (ebenfalls im oder auch ausserhalb des Beutels).

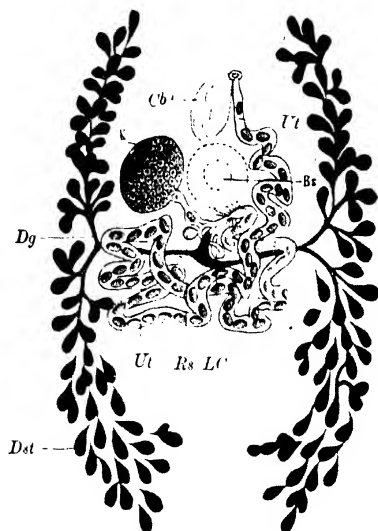


Fig. 115. *Opisthioglyphe endoloba* (Duj.). Weibl. Genitalien 71 μ . Bs = Bauchsaugnapf; Cb = Cirrusbeutel; Dg = Dottergang; Dst = Dotterstock; LC = Laurer'scher Kanal; Rs = Receptaculum seminis; Ut = Uterus. (Nach Looss.)

Die weiblichen Genitalien (Fig. 115) bestehen aus einem, meist vor den Hoden gelegenen Keimstock (Ovarium), dessen Gestalt je nach den Arten variiert, den gewöhnlich paarigen Dotterstöcken, den leitenden Gängen und einer Anzahl Anhangsorgane. Aus dem Keimstock entspringt der kurze, median gerichtete Keimleiter (Oviduct) und verbindet sich in der Mittellinie mit den Ausführungsgängen der Dotterstöcke; die trau- bigen Drüsen besitzen longitudinale Ausfüh- rungsgänge, welche hinter dem Keimstock quere Richtung annehmen, in der Mittellinie zusammenstossen und einen kurzen, oft zu einem Dotterreservoir erweiterten unpaaren Gang bilden, der sich mit dem Keimleiter vereinigt. Hier mündet ferner ein häufig vorkom- mender, auf der Rückenfläche entspringender Kanal (Laurer'scher Kanal) ein, an dessen innerem Ende gewöhnlich eine mit Sperma gefüllte Blase (Receptaculum seminis) hängt. Ferner nimmt die Ver- einigungsstelle von Keimleiter, Dottergang und Laurer'schem Kanal noch zahlreiche radiär stehende, einzellige Drüsen (Schalendrüse) auf. In diesem meist erweiterten Raum (Ootyp) werden die Keimzellen

befruchtet, mit Dotter- und Schalenmaterial umgeben und rücken als beschalte Eier in den sich direkt anschliessenden Uterus, der mit seinen vielfachen Windungen einen grösseren oder kleineren Teil des Mittelfeldes einnimmt und entweder direkt zum Genitalporus zieht oder ebenfalls unter Schlingenbildung erst nach hinten sich erstreckt und dann nach vorn umbiegt (ab- und aufsteigender Schenkel). In beiden Fällen kommt der Endteil neben den Cirrusbeutel zu liegen und mündet neben der männlichen Öffnung entweder auf der Körperoberfläche oder in einem Genitalatrium aus. Der oft besonders ausgestattete Endabschnitt des Uterus dient als Scheide (Metra-term).

Die Ausmündung der Geschlechtsorgane liegt gewöhnlich in oder dicht neben der Mittellinie auf der Bauchfläche und zwar in der vorderen Körperregion, bei Fascioliden oft vor dem Bauchnapf, bei anderen Familien an einer entsprechenden Stelle in der Nähe der Darmgabelung¹⁾.

Die Spermatozoen weichen von dem bei Tieren gewöhnlichen Verhalten nicht ab; Keim- oder Eizellen sind hüllenlose Zellen mit grossem Kern und wenig Protoplasma; auch die Dotterstücke liefern kernhaltige Zellen, in deren Plasma zahlreiche, gelbe Dotterkörnchen liegen; die Dotterzellen lösen sich wie die Keimzellen aus dem Keimstock ab und rücken in die Ausführungsgänge, um im Ootyp je eine Keimzelle zu umgeben. In dem fertigen Ei zerfallen sie früher oder später und dienen dem sich entwickelnden Embryo zur Ernährung.

1) Das typische Verhalten der Genitalien erfährt vielfache, für die Unterscheidung der Gattungen und Familien wichtige Abänderungen, von denen nur einige angeführt werden sollen: 1. Der Genitalporus bleibt zwar auf der Bauchfläche, liegt aber neben oder hinter dem Bauchnapf; oder er wird randständig und findet sich dann vorn neben resp. vor dem Mundnapf oder an einem Seitenrande oder endlich in der Mitte des Hinterrandes; damit ändert sich auch namentlich die Richtung der Leitungswege. 2. Der Keimstock liegt gewöhnlich vor den Hoden, nicht selten aber auch hinter oder zwischen ihnen. 3. Die drei Genitaldrüsen liegen meist dicht vor oder hinter der Körpermitte nahe beieinander; sie können weit nach hinten rücken und gelegentlich auch voneinander getrennt werden. 4. Der Dotterstock kann unpaar sein und liegt dann auch im Mittelfelde. 5. Einzelne Formen besitzen nur einen, andere mehrere oder zahlreiche Hoden.

Unter den ectoparasitischen Trematoden kommen ebenfalls Arten mit nur einem Hoden vor, meist besitzen sie sehr zahlreiche; in der Regel ist ihr Uterus kurz, dafür aber das Ootyp gut ausgebildet: zur Begattung dienen in der Ein- oder Zweizahl vorkommende besondere Kanäle (Vagina), nicht der Uterus; auch sind die Dottergänge mit dem Darm durch den Canalis vitello-intestinalis verbunden.

Entwicklung der Trematoden.

1. Begattung. Durch Beobachtung ist festgestellt, dass die in der Ein- oder Zweizahl bei den ectoparasitischen Trematoden vorkommende Vagina (Fig. 111) als weibliches Begattungsorgan benützt wird und die Begattung eine wechselseitige ist: ebenso sicher ist, dass der früher allgemein als Vagina gedeutete Laurersche Kanal der digenetischen Trematoden wenn überhaupt so nur ganz ausnahmsweise als Scheide dient — er scheint dem Canalis vitello-intestinalis der Monogenea homolog zu sein —, sondern zur Begattung der als Metratrem bezeichnete Endabschnitt des Uterus benutzt wird. Beobachtet ist wechselseitige und Selbstbegattung sowie Selbstbefruchtung. Die Spermatozoen durchwandern demnach den Uterus, der bei Eintritt der männlichen Reife, welche der weiblichen wie gewöhnlich bei Zwittern vorausgeht, noch kurz ist und erst später mit der Bildung von Eiern seine volle Ausbildung erfährt; die Begattung wird jedoch auch von ganz erwachsenen Formen mit völlig entwickeltem Uterus ausgeübt.

2. Bildung der Eier. Die aus dem Keimstock sich ablösenden Keimzellen machen erst nach dem Eintreten in das Ootyp die Reifung unter Bildung von drei Richtungskörperchen durch und werden während derselben befruchtet. Gleichzeitig mit den Keimzellen gelangt auch eine Anzahl Dotterzellen sowie das in Tröpfchen abgeschiedene Sekret der Schalendrüsenzellen in das Ootyp. Unter meist lebhaften Bewegungen der Wand dieses Organs wird die Schale geformt und das Ei rückt dann in den Uterus. Hier häufen sich die fertigen Eier bei den endoparasitischen Trematoden mehr und mehr, oft in sehr grossen Mengen an, während bei den ectoparasitischen Arten meist nur ein oder einige wenige Eier im Uterus zu finden sind.



Fig. 116. Ei von *Fasciola hepatica* (L.) der Länge nach geschnitten. Der Deckel hat sich hierbei abgehoben; im Innern der Schale zahlreiche Dotterzellen und am Deckelende die noch ungeführte (dunkle) Eizelle. 240 μ .

Die fertigen Eier haben je nach den Arten sehr verschiedene Gestalt und Grösse; bei den endoparasitischen Arten sind sie gewöhnlich oval und ihre gelbliche, braune oder braunschwarze Schale trägt an dem Pole, an dem die Keimzelle liegt, meist eine durch einen uhrglasförmigen Deckel verschlossene Öffnung (Fig. 116). Anhänge (Filamente) an der Schale, entweder an einem oder an beiden Polen kommen hier selten vor, sind aber die Regel bei den Eiern der ectoparasitischen Arten.

3. Ablage der Eier. Die Monogenea (ectoparasitische Trematoden) setzen die Eier bald nach ihrer Bildung auf die Haut oder

die Kiemen bezw. in andere Organe des von ihnen befallenen Wirtes ab, wo sie sich mit den Filamenten anheften. Die Embryonalentwicklung verläuft also ausserhalb des mütterlichen Körpers. Letzteres kann auch mit den Eiern mancher endoparasitischen Arten der Fall sein, obgleich sich hier die Eier stets längere Zeit im Uterus aufhalten. Für gewöhnlich machen aber hierbei die Eier die ganze oder einen Teil der Entwicklung durch und werden schliesslich in die Organe abgelegt, in denen die erwachsenen Formen parasitieren. Auf den natürlichen Wegen gelangen sie endlich nach aussen und da, wo natürliche Kommunikationen zwischen inneren Organen und der Aussenwelt nicht bestehen wie beim Blutgefässsystem, erfolgt der Austritt der Eier parasitierender Arten durch Vermittelung der Niere.

4. Die Embryonalentwicklung führt nach unregelmässig verlaufender Furchung zur Ausbildung eines Morulastadiums, das sich mit einer zelligen Hüllmembran umgibt, während die Hauptmasse der Zellen den Embryo bildet, der zu seiner Ernährung die unterdessen zerfallenen Dotterzellen aufbraucht. Gewöhnlich schlüpfen die Embryonen, nachdem die Eier ins Wasser gelangt sind, aus, wobei sie die Hüllmembran in der Eischale zurück lassen; in anderen Fällen aber findet das Ausschlüpfen erst unter dem Einfluss von Darmsäften, also im Darm eines Zwischenträgers statt, der die aus dem Wirt herausgelangten Eier mit der Nahrung aufgenommen hat.

5. Die postembryonale Entwicklung der Trematoden gestaltet sich verschieden, am einfachsten bei den ectoparasitischen Arten, deren Junge zwar als Larven anzusehen sind, da sie Charaktere besitzen, die den erwachsenen Tieren fehlen (Wimpern, einfachen Darm etc.), die aber doch direkt nach relativ einfacher Metamorphose, oft neben ihren Eltern, in das geschlechtsreife Stadium übergehen (*Monogenea*).

Bei den vorzugsweise im Darm von Wasservögeln, seltener bei anderen Wirbeltieren vorkommenden *Holostomiden* entwickeln sich die Eier im Wasser; die ausschlüpfenden Jungen sind allseitig bewimpert und wandeln sich, nachdem sie in einen im Wasser lebenden Zwischenwirt (*Hirudineen*, *Mollusken*, *Arthropoden*, *Fische*, *Amphibien*) eingedrungen sind, in ein zweites Larvenstadium um, das sich einkapselt und der Übertragung in den Endwirt harrt, um hier geschlechtsreif zu werden (*metastatische Trematoden*).

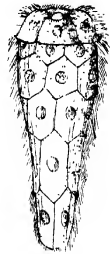


Fig. 117. Aus dem Ei ausgeschlüpfte *Miracidium* des Leberegels mit deutlichem Hautepithel. (Aus Leuckart) Vergr.

Bei den übrigen, sogenannten digenetischen Trematoden schieben sich zwischen das Larven- und Endstadium ein oder zwei Zwischengenerationen ein, so dass demnach aus einem Ei eine ganze Anzahl geschlechtsreifer Tiere hervorgeht. Meist schlüpfen die Jungen, die Miracidien (Fig. 117) genannt werden, im Wasser aus, wo sie sich mit Hilfe von Wimpern fortbewegen. Früher oder später dringen sie in einen Zwischen- oder Hilfwirt ein, der stets eine Schnecke oder eine Muschel ist, und wachsen hier unter Rückbildung verschiedener Organe zu einem darmlosen Keimschlauch (Sporocystis) aus (Fig. 119). In diesem entstehen je nach den Arten entweder gleich die Jugendstadien der später geschlechtsreif werdenden Formen, die Cercarien, oder erst noch eine Zwischen-generation, die stets mit Darm versehenen Redien, die erst die



Fig. 118. Eine Gruppe Cercarien von *Echinostomum* sp. (aus dem süßen Wasser). 25 μ .

Cercarien hervorbringen (Fig. 120). Diese verlassen in der Regel ihre Träger und bewegen sich im Wasser mit Hilfe eines Ruderschwanzes (Fig. 118). Meist dringen sie nach einiger Zeit wiederum in ein Wassertier (Würmer, Mollusken, Arthropoden, Fische, Amphibien) ein, wobei sie den Ruderschwanz verlieren, und encystieren sich: in diesem Zustande verharren sie, bis sie mit ihrem Träger in den

geeigneten Endwirt gelangen, in dem sie sich ansiedeln und geschlechtsreif werden. Oder aber die Cercarien encystieren sich spontan im Wasser resp. an Fremdkörpern (Pflanzen) und verharren, bis sie direkt von dem Endwirt aufgenommen werden.

Demnach sind zur Vollendung der ganzen Entwicklung notwendig: 1. der Endwirt, in dem das geschlechtsreife Stadium lebt; 2. ein Zwischenwirt, in welchen die Miracidien eindringen und zu Keimschläuchen werden; 3. ein zweiter Zwischenwirt, in dem die Cercarien sich einkapseln; dieser letztere kann bei bestimmten Arten wegfallen, wenn deren Cercarien sich spontan encystieren, oder aber er kann (bei anderen Arten) mit dem ersten Zwischenwirt zusammenfallen, wenn nämlich die Cercarien, die dann auch des Ruderschwanzes entbehren, nicht ausschwärmen, sondern sich bereits in ihren Sporocysten encystieren. Die Entwicklung kann sich weiterhin dadurch

komplizieren, dass ausser den Sporocysten Redien auftreten, doch geschieht dies im ersten Zwischen-, nicht in einem besonderen Wirt.

Tiere, welche geschlechtsreife, digenetische Trematoden beherbergen, haben sich durch Aufnahme der zugehörigen eingekapselten Formen infiziert, die sie entweder mit bestimmten Tieren (zweite Zwischenwirte) ihrer Nahrung oder aus dem Wasser resp. an Pflanzen haftend oder endlich aus dem ersten Zwischenwirt aufnehmen, während Tiere mit encystierten (digenetischen) Trematoden von den entsprechenden Cercarienzuständen und Tiere mit Keimschläuchen (Sporocysten oder Redien) von den Miracidien direkt befallen worden sind.

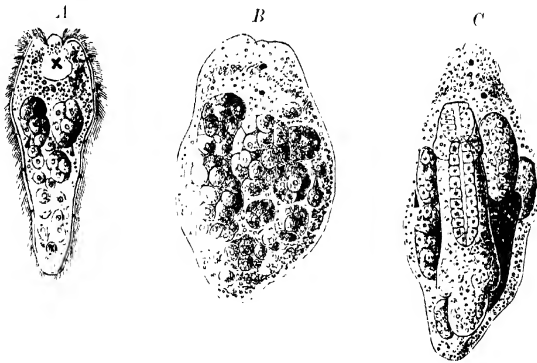


Fig. 119. Entwicklung von *Fasciola hepatica* L. A Das Miracidium im optischen Schnitt mit Keimbällen und zwei Wimperflammen. B Junge Sporocyste mit Keimbällen. C Sporocyste mit Redien. (Aus Leuckart.) Vergr.

So infizieren sich Enten- und Gänsearten mit *Echinostomum echinatum* dadurch, dass sie gewisse Wasserschnecken (*Limnaeus*, *Paludina*), in denen die encystierten Stadien vorkommen, verzehren, die Rinder mit *Paramphistomum cervi* (= *Amphistomum conicum*) dadurch, dass sie die am Boden von Pfützen und Gräben vorkommenden encystierten Cercarien dieser Art mit dem Wasser aufnehmen, die Schafe mit *Fasciola hepatica*, dass sie Gräser, an denen die Cysten des Leberegels sitzen, fressen, unsere Singvögel sich resp. ihre Jungen mit *Urogenimus macrostomus*, dass sie mit encystierten Cercarien gefüllte Stücke der zugehörigen Sporocysten Bernsteinschnecken (*Succinea amphibia*), dem ersten Zwischenwirt, entreissen und selbst verzehren oder ihren Jungen darbieten.

Die Miracidien der digenetischen Trematoden sind verhältnismässig hoch organisiert: sie besitzen ein ganz oder zum Teil mit Wimpern bedecktes Hautepithel (Fig. 117), unter diesem einen aus Ring- und Längsmuskeln bestehenden Hautmuskelschlauch, ferner einen einfachen Darmsack mit Oesophagus, gelegentlich auch mit Pharynx, Speicheldrüsen und Bohrstachel, ein Gehirnganglion, auf

dem bei manchen Arten Augen liegen (Fig. 119A); Excretionsorgane sind als zwei symmetrisch liegende Terminalzellen mit anschliessenden und gesondert ausmündenden Gefässen vorhanden; zwischen Körperwand und Darm findet sich eine mehr oder weniger geräumige (primäre) Leibeshöhle, von deren zelliger, wandständiger Bekleidung sich einzelne Zellen ablösen (Fig. 119, A, B) und zu Cercarien oder Redien sich umbilden.

Dem gegenüber sind die direkt aus den Miracidien hervorgehenden Sporocysten sehr vereinfacht, da alle Organe der ersteren bei resp. nach dem Eindringen in den Zwischenträger, bis auf die Muskeln und die Excretionsorgane schwinden, während die abgelösten und noch weiterhin sich ablösenden Zellen der Leibeshöhlenwand sich rasch weiter entwickeln. Die Sporocysten erscheinen, wenn ausgebildet, als Schläuche oder mehr spindelförmige Körper mit abgerundeten Enden; oft sind sie gelb gefärbt. Ihre Länge übersteigt selten einige Millimeter; bei manchen Arten wachsen sie jedoch durch Sprossenbildung bedeutend aus und durchsetzen grössere Abschnitte des Körpers der Zwischenwirte.



Fig. 120. Junge Redie des Leberegels, mit Darm und Keimballen. (Aus Leuckart.) Vergr.



Fig. 121. Keimschlauch (Redie) von *Cercaria echinata* mit rudimentärem Darm (D), Cercarien (C), Keimkügelchen (K) und Geburtsöffnung (G), vergr.

Die Redien (Fig. 120, 121) sind mehr schlauchförmig und besitzen regelmässig einen verschiedenen langen, einfachen Darm mit Pharynx, sowie am vorderen Körperende eine zum Austritt

der in ihnen entstehenden Cercarien dienende Geburtsöffnung.

Sehr verschieden sind die Cercarien; typisch bestehen sie aus Vorderkörper und dem an seinem Hinterende sitzenden Ruderschwanz (Fig. 118, 122). Der erste besitzt bereits bis auf die Genitalien die Organisation erwachsener, digenetischer Trematoden und lässt daher mit Sicherheit wenigstens die Eigentümlichkeiten derjenigen grösseren Gruppe erkennen, zu der die betreffende Art gehört. Andererseits finden sich aber auch Organe, die den erwachsenen Formen fehlen, wie der bei vielen im Mundsaugnapf sitzende Bohrstachel, oder auf

den Cerebralganglien liegende Augen, ferner auch Hautdrüsen (Fig. 122), deren Sekret bei der Encystierung die Cystenmembran liefert. Der Ruderschwanz kann länger oder kürzer sein (stummelschwänzige Cercarien) oder ganz fehlen; sein freies Ende kann zum Teil (furcocerke Cercarien) oder bis auf die Basis gespalten sein (*Bucephalus*); auch ist bei verschiedenen Formen das Vorderende des Schwanzes ausgehöhlt und nimmt in sich den sonst freien Vorderkörper auf. Auch die Grösse der zu verschiedenen Arten gehörigen Cercarien ist recht verschieden; neben Formen, die im Wasser schwimmend als kleine milchweisse Körperchen erscheinen, kommen solche von bis 6 mm Länge vor.

Die encystierten Zustände (Fig. 123) sind kugelig oder oval und von einer homogenen, gelegentlich geschichteten oder Körnchen enthaltenden Membran umgeben; der Schwanz wird regelmässig beim Encystieren abgeworfen, andere dem Cercarienzustande eigentümliche Organe (Bohrstachel, Augen) schwinden fast immer völlig. Dafür werden aber vielfach die Genitalien angelegt, resp. mehr oder weniger weit ausgebildet, in extremen Fällen so weit, dass sie zur Funktion kommen und die Tiere in der Cyste nach Selbstbegattung Eier produzieren.

Den Entwicklungsgang der digenetischen Trematoden hat man allgemein als einen typischen Generationswechsel aufgefasst, da eine Geschlechtsgeneration regelmässig abwechselnd mit einer oder zwei ungeschlechtlich sich vermehrenden Generationen. Neuere Autoren jedoch betrachten die Zellen, aus denen in den Sporocysten Redien resp. Cercarien entstehen, als parthenogenetisch sich entwickelnde Eizellen und die Sporocysten sowie Redien als eine parthenogenetisch sich vermehrende Generation; dann spricht man von Heterogenie oder richtiger, da dieser Ausdruck auf den durch geschlechtliche Zwischengenerationen vermittelten Generationswechsel zu beschränken ist, wie er z. B. bei *Rhabdonema nigrovicosum* vorkommt, von Alloio-genesis. Noch andere Autoren sehen in der Entwicklung der Digenea nur eine komplizierte Metamorphose, die sich auf mehrere Generationen verteilt, ehe sie beendet wird.



Fig. 122. Die Cercarie des Leberegels; zu den Seiten des Vorderkörpers die Hautdrüsen. (Nach Leuckart.) Vergr.

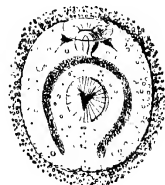


Fig. 123. Eingekapselte *Fasciola hepatica*. (Nach Leuckart.) Vergr.

Biologisches.

Endoparasitische Trematoden kommen als erwachsene Tiere mit ganz wenigen Ausnahmen nur bei Wirbeltieren vor; sie bewohnen fast alle Organe (Nerven- und Knochensystem sowie männliche Genitalien ausgenommen), vorzugsweise den Darm in allen seinen Abschnitten von der Mundhöhle an bis zum Anus und zwar derart, dass die einzelnen Arten nur ganz bestimmte Teile des Darmes befallen. Nächst dem Darm wird von anderen Arten die Leber resp. deren Gallengänge und Gallenblase bevorzugt; andere Anhangsorgane des Darmes, wie Pancreas, Bursa Fabricii (der Vögel) sind nur von wenigen Arten besetzt. Mehr dagegen bewohnen sie die Lungen, bei Vögeln die Luftsäcke, wenige die Kiemen: auch aus der Harnblase, den Ureteren und den Nieren aller Wirbeltierklassen sind Trematoden bekannt geworden: sie fehlen auch nicht im Blutgefäßsystem einzelner Schildkröten, Vögel und Säuger, dringen bei Vögeln aus dem Enddarm in den Eileiter vor und werden gelegentlich in abgelegten Eiern eingeschlossen gefunden: eine Art kennt man aus dem Cavum tympani und der Tuba Eustachii eines Säugetieres (*Halicore*), eine andere aus den Stirnhöhlen des Iltis, mehrere Arten siedeln sich bei Vögeln im Conjunctivalsack unter der Membrana nictitans an, eine lebt sogar in Cysten der Haut bei Singvögeln. In ähnlicher Weise beschränken sich die monogenetischen Trematoden nicht nur auf die Körperfläche oder die Kiemen niederer Wirbeltiere, sondern kommen in der Harnblase, im Oesophagus und bei Haien auch in einer Anhangsdrüse des Enddarmes vor.

In den besetzten Organen leben die Trematoden frei beweglich, wenn auch längere oder kürzere Zeit angesaugt; in anderen Fällen aber senken sie sich mit dem Vorderende mehr oder weniger tief in die Darmwand ein oder liegen ganz in Cysten der Darmwand, die mit der Lichtung nur durch eine kleine Öffnung kommunizieren: bei in der Lunge der Säuger lebenden Arten scheidet der Wirt ebenfalls eine Cyste aus, die gewöhnlich zwei Individuen umschliesst: solche paarweise Vereinigungen sind auch sonst beobachtet und nicht nur bei getrennt geschlechtlichen Arten, bei denen sie die Regel bilden.

Über das Alter, welches endoparasitische Trematoden erreichen, besitzt man nur wenige zuverlässige Angaben, die eine weit gehende Verschiedenheit ergeben; neben gewiss die überwiegende Mehrheit bildenden Arten, welche kaum ein Jahr oder wenig darüber leben, kennt man andere von mehr- und selbst vieljähriger Lebensdauer.

Encystiert kommen Trematoden wenigstens bei den höheren Wirbeltieren selten vor, häufiger bei Amphibien und namentlich bei Fischen sowie zahlreichen wirbellosen Tieren.

System der Trematoden.

- I. Ordn. *Heterocotylea* Montic., ausschliesslich ectoparasitische Arten mit stark entwickelten Haft- oder Klammerorganen, getrennt auf der Rückenfläche im Vorderende mündenden Excretionsorganen und direkter Entwicklung; vorzugsweise auf dem Körper oder den Kiemen von Süßwasser- und Meeresfischen, doch auch in der Harnblase der Amphibien, dem Oesophagus von Schildkröten lebend.
- II. Ordn. *Aspidocotylea* Montic., endoparasitisch lebende und niedrig organisierte Trematoden mit grossem bauchständigen Haftapparat, durch einen hinteren Porus ausmündenden Excretionsorganen und direkter Entwicklung; parasitisch im Darm resp. der Gallenblase bei Schildkröten und marinen Fischen, sowie, besonders in den Excretionsorganen, einiger Muscheln.
- III. Ordn. *Malacocotylea* Montic. Trematoden, deren Haftapparat in der Regel nur aus einem oder zwei Saugnäpfen (Mund- und Bauchsaugnapf) besteht; accessorische Saugorgane sind selten, nur bei einer Familie, den Holostomiden, ist am Vorderende ein stark entwickelter Haftapparat vorhanden; chitinöse Klammerorgane fehlen stets. Darm meist gegabelt, Mundöffnung vorn gelegen (Ausnahme *Gasterostomum*), beiderlei Geschlechtsorgane fast immer im selben Individuum vereinigt; Genitalporus meist auf der Bauchfläche. Excretionsorgane münden durch einen Porus am Hinterende aus. Stets endoparasitisch und fast ausnahmslos bei Wirbeltieren, besonders in deren Darm lebend. Je nach der Entwicklung zerfällt diese Ordnung in zwei Gruppen:
 - A. *Metastatica* Lkt., Entwicklung ohne Zwischengenerationen, jedoch unter Bildung von zwei Larvenformen und mit Einhaltung eines Wirtswechsels.

Fam. *Holostomidae* mit mehreren Unterfamilien und den Gattungen *Hemistomum*, *Holostomum*, *Diplostomum* und *Polycotyle*.
 - B. *Digena* s. str. Lkt. Entwicklung durch das Einschieben ungeschlechtlich sich vermehrender Generationen (*Sporecystis*, *Redia*) kompliziert und mit ein- oder zweimaligem Wirtswechsel.

Fam. *Paramphistomidae* mit endständigem Saugnapf, über dem dorsal die Excretionsblase ausmündet; Genitalporus in der Mittellinie der Bauchfläche, im ersten Körperdrittel; Darmschenkel stets ohne Anhänge; Pharynx weit nach vorn verschoben, gewöhnlich als Mundnapf bezeichnet; Zwitter.

Zerfallen in mehrere Unterfamilien und Gattungen (*Paramphistomum*, *Gastrothylax*, *Gastrodiscus* u. a.).

Fam. *Fasciolidae* mit Mund- und Bauchsaugnapf, Excretionsporus am Hinterrande mündend, Genitalporus auf der Bauchfläche oder am Seiten- resp. Hinterrande gelegen; Darmschenkel meist ohne Anhänge; Zwitter.

Zerfallen in zahlreiche Unterfamilien und Gattungen, von denen hier *Fasciola*, *Fasciolopsis*, *Paragonimus*, *Opisthorchis*, *Clonorchis*, *Heterophyes* und *Dicrocoelium* interessieren.

Fam. *Schistosomidae*, im Bau den Fascioliden nahestehend, jedoch getrennt geschlechtlich; Eier ungedeckelt.

Gattungen: *Schistosomum*, *Bilharziella*.

Fam. *Didymozoonidae*, eine wenig bekannte Gruppe, deren Vertreter (*Didymozoon*, *Nematobothrium*) paarweise in Cysten auf der äusseren Körperoberfläche oder in Mund- und Kiemenhöhle mariner Fische leben; getrennt geschlechtlich.

Fam. *Rhopaliadae*, zwittrig, in der Organisation den Fascioliden nahestehend, mit Mund- und Bauchnapf und mit zwei retractilen Rüsseln; Genitalporus im vorderen Körperdrittel auf der Bauchfläche; Genitaldrüsen im Hinterende gelegen.

Gattung: *Rhopalias*.

Fam. *Gasterostomidae* mit bauchständiger Mundöffnung und einfachem Darmsack. *Gasterostomum* im Darm von Fischen; hierzu das als *Bucephalus* bezeichnete Cercarienstadium.

Fam. *Monostomidae*, in der Organisation den Fascioliden nahestehend, jedoch nur mit vorderem Saugnapf; Genitalporus bauchständig, im vorderen Körperdrittel; Genitaldrüsen meist im hinteren Körperdrittel; Darmschenkel mit oder ohne Anhänge, hinten oft bogenförmig ineinander übergehend. Eier oft mit Filamenten.

Zerfallen in mehrere Unterfamilien und zahlreiche Gattungen.

Die beim Menschen beobachteten Trematoden.

1. Fam. *Paramphistomidae* Fischeod.

1. Gen. *Gastrodiscus* Lkt.

Paramphistomiden mit schlankem Vorderkörper und scheibenförmig verbreitertem, auf der Bauchfläche ausgehöhltem Hinterkörper, an dessen Hinterrand der kleine Endsaugnapf liegt. Pharynx mit zwei taschenartigen Aussackungen. Im Darm von *Equus*-Arten Ägyptens und Indiens, sowie beim Menschen lebend.

1. *Gastrodiscus hominis* (Lew. et Mc Conn.) 1876.

Syn. *Amphistomum hominis* Lew. et Mc Conn.



Fig. 124. *Gastrodiscus hominis*, wenig vergrößert. (Aus Leuckart.)

Körper im frischen Zustande rötlich gefärbt, 5—8 mm lang, hinten 3—4 mm breit, mit grosser kreisrunder Saugscheibe, an deren Hinterrand der kleine Saugnapf steht (Fig. 124); der Genitalporus liegt auf der Höhe der Gabelstelle des Darmes; von den Geschlechtsorganen sind die beiden gelappten Hoden, das stark geschlängelte Vas deferens, der Uterus und die seitlich gelegenen Dotterstöcke bekannt; auch Teile des Nerven- und Excretionssystems sind gesehen; die Eier sind oval, gedeckelt und 0,150 mm lang, 0,072 mm breit.

Die Art wurde 1857 von Stimpson bei der Sektion eines an Cholera verstorbenen Indiers massenhaft im Coecum und Colon ascendens gefunden; ein zweiter Fall, den Lewis und Mc Connel veröffentlichen, stammt von einem ebenfalls an Cholera gestorbenen Assamiten, dessen Blind- und Dickdarm zahlreiche Parasiten aufwies. Dann folgen die Funde von Giles, der denselben Parasiten wiederholt bei Sektionen in Assam antraf, jedoch in nie mehr als zwölf Exemplaren bei demselben Menschen. Endlich ist diese Art nach Manson durch Law bei indischen Einwanderern in Britisch Guiana beobachtet worden. Demnach ist *Gastrodiscus hominis* nicht so selten bei Indern und Assamiten, immerhin dürfte der normale Wirt nicht der Mensch, sondern ein grösseres herbivores Säugetier sein.

2. Gen. *Cladorchis* Fiscoeder.

Paramphistomiden mit abgeflachtem Körper, bauchständigem Endnapf und verästelten neben oder hintereinander gelegenen Hoden; Pharynx mit zwei taschenartigen Aussackungen und starkem Sphincter. Im Dick-, seltener Blinddarm verschiedener Säugetiere.

Cladorchis watsoni (Conyngham) 1904.

Syn. *Amphistomum watsoni* Conyngh. 1904.

Körper von ovalem Umriss, vorn schmaler; Rückenfläche stark, Bauchfläche wenig gewölbt; Länge 8, grösste Breite 5, Dicke 4 mm. Genitalporus ventral in der Mittellinie, etwa $\frac{1}{5}$ der Körperlänge vom Vorderende entfernt. Endnapf ventral, kreisförmig. Pharynx und Taschen klein, Oesophagus kurz, ganz vom Sphincter bedeckt; Darmschenkel

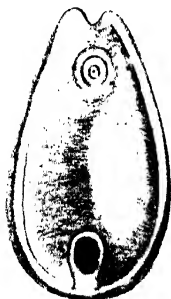


Fig. 125. *Cladorchis watsoni*, Ventralfläche. 4/1.
(Nach Shipley.)

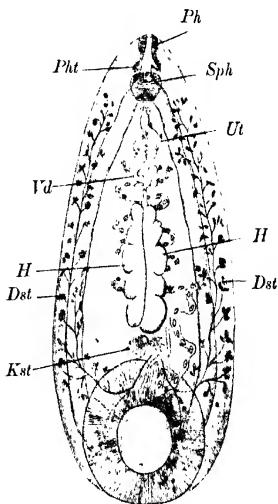


Fig. 126. *Cladorchis watsoni*; von der Ventralfläche gesehen. *Dst* = Dotterstock. *H* = Hoden *Kst* = Keimstock, rechts daneben Schalendrüse. *Ph* = Pharynx. *Pht* = Pharynx tasche. *Sph* = Sphincter. *Ut* = Uterus. *Vd* = Vas deferens. (Nach Shipley.)

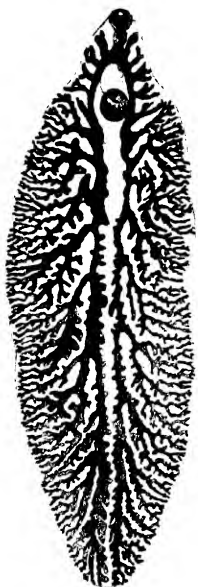
kurz vor dem Hinterrande endend. Keimstock klein, oval, dicht vor dem Bauchnapf in der Mittellinie gelegen. Hoden im mittleren Körperdrittel, dicht nebeneinander, ventral vom Uterus, ihr Aussenrand tief gelappt. Dotterstöcke seitlich und ventral von den Darmschenkeln fast durch den ganzen Körper ziehend. Eier 0,122 bis 0,130 mm lang, 0,075—0,080 mm breit (Fig. 125, 126).

Der Parasit wurde in Mengen im Duodenum und vorderen Teile des Dünndarmes sowie in den Entleerungen eines aus Deutsch-Westafrika stammenden Negers zu Zola (Nord-Nigeria) gefunden; der bald nach seiner Aufnahme verstorbene Patient litt an anhaltenden Diarrhöen; Entleerungen wässrig, gallig gefärbt, jedoch weder Blut noch Schleim enthaltend.

2. Fam. *Fasciolidae* Raill.

1. Gen. *Fasciola* L. 1758.

Grosse Fascioliden mit blattförmigem Körper und diesem vorn ansitzendem, konischen Kopfbapfen: Bauchnapf an der Grenze beider Teile gelegen, gross und



kräftig: Hautschicht mit Schuppen. Oesophagus kurz mit Pharynx; Darmschenkel nahe der Mittellinie bis hinten ziehend, medianwärts mit kurzen, nach aussen mit langen sich verästelnden Seitenzweigen besetzt. Excretionssystem stark verästelt, mit langem schlauchförmigem Endabschnitt. Genitalporus in der Mittellinie vor dem Bauchnapf. Keimstock vor den Hoden auf einer Körperseite vor dem queren Dottergang gelegen, stark verästelt wie die schräg hintereinander liegenden Hoden. Vor den Geschlechtsdrüsen der eine Rosette bildende Uterus; Dotterstöcke an den Seiten und im Hinterende reich auf beiden Flächen entwickelt. Laurerscher Kanal vorhanden, Receptaculum seminis fehlt; Vesicula seminalis im Cirrusbeutel gelegen. Eier gross, nicht sehr zahlreich, entwickeln sich erst nach der Ablage. Bewohner der Gallengänge von Pflanzenfressern.

1. *Fasciola hepatica* L. 1758.

Syn. *Distomum hepaticum* Retz. 1786. — *Fasciola humana* Gmel. 1789. — *Distomum caviae* Sons. 1890 — *Cladocorlimum hepaticum* Stoss. 1892.

Länge 20–30 mm und darüber, Breite 8–13 mm, Kopfbapfen 4–5 mm lang und ziemlich scharf von dem Hinterkörper abgesetzt. Schuppen in alternierenden Querreihen, auf der Bauchfläche bis zur hinteren Grenze der Hoden reichend, auf der Rückenfläche

Fig. 127. Darm von *Fasciola hepatica* L. 51; von einem noch nicht geschlechtsreifen Exemplar.

vorher aufhörend, auf dem Kopfpapfen kleiner als im Hinterleibe, wo sie schon mit blossen Auge gesehen werden können. Saugnapfe einander genähert, halbkugelig, Mundnapf ca. 1, Bauchnapf ca. 1,6 mm gross. Pharynx fast den ganzen Oesophagus einnehmend, 0,7 mm lang, hinten 0,4 mm breit. Gabelstelle des Darmes noch im Kopfpapfen gelegen, Darmschenkel hier bereits mit nach aussen gerichteten Blindsäcken besetzt. Keimstock geweihartig verzweigt, gewöhnlich vor dem queren Dottergange der rechten Seite gelegen; neben ihm in der Mittellinie die Schalendrüse; hinter den queren Dottergängen die stark verästelten Hoden, welche den grössten Teil des Hinterkörpers mit Ausnahme der Seiten- und des Hinterandes einnehmen; die langen Vasa efferentia vereinigen sich erst am Eintritt in den Cirrusbeutel. Dotter-

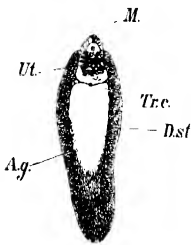


Fig. 128. *Fasciola hepatica*. Naturl. Grösse. (Müll. Fluss., Alkohol, Creosot, Canada-balsam.) Ag = Ausführungsgang der Dotterstöcke = Dst M = Mund. Tr.c = Transversalkanäle. Ut = Uterus.

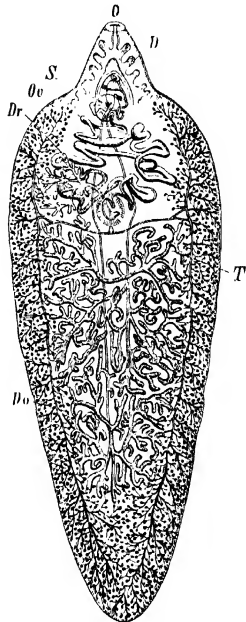


Fig. 129. *Fasciola hepatica* L. mit dem Geschlechtsapparat. D = Darm. Do = Dotterstock. Dr = Ovarium. O = Mund. Oe = Uterus. S = Bauchsaugnapf. T = Hoden. (Nach Claus.)

stöcke zu den Seiten des Hinterkörpers, in der Höhe des Bauchnapfes beginnend, hinter den Hoden zusammen stossend. Eier (Fig. 116, 130) gelbbraun, oval, gedeckelt, 0,130–0,145 mm lang, 0,070–0,090 breit (im Mittel 0,132:0,070).

Der Leberegel bewohnt die Gallengänge zahlreicher, herbivorer Säugetiere (Schaf, Rind, Ziege, Pferd, Esel Kaninchen, Meerschweinchen, Eichhörnchen, Bieher, Hirsch, Reh, Antilope, Kamel, Känguruh u. a.) und ist über ganz Europa, wenn auch nicht gleichmässig, verbreitet; man kennt ihn ferner aus Nordafrika, Nord- und Süd-

amerika sowie aus Australien; auch in Asien fehlt er nicht, wenigstens wird er aus Japan, China und Tonkin (Gaide, 2 Fälle beim Menschen) angegeben. In manchen Gegenden Deutschlands ist er sehr häufig und gehört auch heute, wie die Schlachthofberichte verschiedener Orte ergeben, zu den alltäglichen Vorkommnissen¹⁾.

Dabei ist der Leberegel kein harmloser Parasit, sondern ruft bei den Haus-säugetieren und besonders bei Schafen eine Erkrankung der Leber hervor, die in gewissen Jahren und Distrikten seuchenartig auftritt und die Herden dezimiert. Die Erkrankung beginnt in der Regel Ende des Sommers mit Anschwellung der Leber infolge Einwanderung zahlreicher junger Egel; im Herbst und Winter bis gegen Januar hin leiden die befallenen Tiere unter den Folgen der gestörten Gallensekretion — sie fiebern, magern ab, werden anämisch und verlieren die Fresslust. Infolge der hierauf sich anschliessenden Atrophie der Leber stellen sich Ödeme und Ascites ein und viele Tiere erliegen dieser „Leberfäule“; bei der Sektion findet man die Leber verkleinert, die Gallengänge enorm erweitert, stellenweise abgesackt und vollgepfropft mit Leberegeln. Überstehen die Tiere diese Phase, so tritt infolge der im Frühjahr beginnenden Auswanderung der Egel aus der Leber eine Selbstheilung ein, doch bleibt die Leber verändert und wird in den Schlachthöfen vom Verkauf ausgeschlossen, wenn die Änderungen hoch-

gradiger Natur sind²⁾. Rinder leiden im allgemeinen weniger, doch beobachtet man bei ihnen häufiger „verirrte“ Leberegel in der Lunge, die hier in dickwandigen Cysten sitzen.

Die Entwickelungsgeschichte des Leberegels ist durch R. Leuckart und P. Thomas aufgedeckt worden: danach entwickelt sich das allseitig bewimperte, langgestreckte Miracidium (Fig. 117) aus den ins Wasser gelangten



Fig. 130. Ei von *Fasciola hepatica* L. 240/1. Am Deckelpol schimmert die Eizelle durch.



Fig. 131. *Limnaeus minutus*, der Zwischenwirt des Leberegels. A nat. Gr., B vergr. (Aus Leuckart.)

Eiern (Fig 116, 130) nach einigen Wochen und dringt, nachdem es freige worden ist, in eine im süßen Wasser häufig vorkommende, mit kleinsten Wasseransammlungen sich begnügende Schnecke (*Limnaeus truncatulus* Müll. = *L. minutus* Drap.), die sich auch oft auf über-

1) Als Parasit der Haustiere wird der Leberegel (Douve) zuerst 1379 von Jehan de Brie in einem an Karl V. von Frankreich gerichteten Traité de l'estat, science et pratique de l'art de Bergerie angeführt (Huber, J. Ch., Z. Literaturgesch. d. Leberegelkrkht. Dtsche. Ztsch. f. Thiermed. u. vergl. Path. XVII. 1890. p. 77).

2) Es geschah dies z. B. in Berlin bei 19034 Rindern, 15542 Schafen, 1704 Schweinen und 160 Kälbern in dem Zeitraum von 1883—1893, während dessen 719157 Rinder, 1510003 Schafe, 2258110 Schweine und 567964 Kälber geschlachtet worden sind; die Zahl der überhaupt infiziert gewesenen Tiere ist grösser.

schwemmt gewesen Wiesen vorfindet, ein und wird hier zur Sporocyste (Fig. 119). Diese erzeugt zunächst Redien (Fig. 120), die in demselben Wirt bleiben, unter Umständen noch eine zweite Rediengeneration und schliesslich Cercarien bilden (Fig. 122). Die letzteren encystieren sich (Fig. 123) an Gräsern und gelangen daher auf der Weide mit dem Futter in die respektiven Wirte; es geschieht dies gegen Ende des Sommers, während im Frühjahr die auf die Weide getriebenen Schafe mit ihrem Kot die Eier des Leberegels oder ganz abgehende Tiere ausstreuen. Wo *Limnaeus minutus* fehlt, treten verwandte Arten als Zwischenwirte ein, so auf den Sandwichinseln nach Lutz *Limnaeus oahuensis*¹⁾.



Fig. 132. Junge *Fasciola hepatica* bald nach der Einwanderung in die Leber; die Darmschenkel treiben seitliche Blindsäcke; vergl. (Aus Leuckart.)

Beim Menschen, wie übrigens auch bei einem Teile der oben genannten Säugetiere, ist der Leberegel nur ein gelegentlicher Parasit und bisher in etwa 30 Fällen beobachtet²⁾; meist war die Infektion eine geringe und Störungen machten sich kaum oder nicht geltend; sind doch einzelne Fälle erst bei der Sektion zur Kenntnis gekommen. Mitunter jedoch und nicht nur bei stärkerer Infektion treten schwere Erscheinungen hervor, die bei einzelnen den Tod herbeiführten; die beobachteten Symptome (Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Leber, Icterus) weisen allerdings nur auf eine Erkrankung der Leber hin. Die Diagnose kann nur durch Auffinden von Eiern in den Stuhlgängen gestellt werden; man hüte sich vor Verwechselung mit den Eiern von *Dibothriocephalus latus*.

Im nördlichen Libanon ist der Leberegel nach A. Khouri ein häufiger Gast beim Menschen, freilich nicht in der Leber, sondern im Pharynx. Die Ansiedelung des Leberegels an dieser aussergewöhnlichen Stelle vermittelt der Rohgenuss von infizierten Lebern besonders von Ziegen (*Capra hircus*); die bei dieser Gelegenheit eingeführten Egel gelangen nicht alle in den Magen, wo sie bald absterben dürften, ein Teil heftet sich an die Schleimhaut des Pharynx an und bewirkt damit Entzündungen und Schwellungen der Mucosa des Pharynx und benachbarter Organe, die zu Dyspnoe, Dysphagie, Dysphonie und Kongestionen

¹⁾ Versuche durch Vernichtung der Zwischenwirte die Infektionsgefahr für Haustiere zu vermindern (Ausstreuen von Salz, Asche etc. auf den Weideflächen) können aus naheliegenden Gründen nur in sehr beschränktem Umfange in Betracht kommen; die Rolle, welche nach Stiles Frösche, Kröten und Karpfen als natürliche Vertilger der Limnaeen spielen, dürfte auch nicht hoch anzuschlagen sein. Das Zweckmässigste bleibt immer noch Befolgung der alten Regel: Fernhaltung des Viehes von überschwemmt gewesen Weideflächen.

²⁾ Die erste diesbezügliche Beobachtung rührt von P. S. Pallas her, der Leberegel im Lebergallengange einer weiblichen Leiche auf dem anatomischen Theater in Berlin fand (1760).

im Kopf führen, gegebenenfalls noch schwerere Erscheinungen und selbst den Tod zur Folge haben können. In der Regel dauert das Leiden, das „Halzoun“ genannt wird, einige Stunden bis mehrere Tage und führt nach Erbrechen zur Heilung. In allen anderen Fällen infiziert sich der Mensch genau wie andere Träger des Leberegels durch Aufnahme von Cysten, die an Gräsern, an der Unterseite der Blätter von Wiesenpflanzen (z. B. *Rumex*) sitzen und ihrer geringen Grösse wegen (0,2–0,3 mm) immer übersehen werden.

Da sich der Leberegel sicher von Blut ernährt, so ist es erklärlich, dass er, besonders als junges Tier, auch in das Blutgefäßsystem gelangt und gegebenenfalls mit dem Blutstrom in Organe dringt, die seinem ursprünglichen Sitz fern liegen. Auch solche Fälle sind beim Menschen wiederholt zur Beobachtung gekommen: wahrscheinlich war das von Treutler 1793 beschriebene, aus der geplatzten Vena tibialis antica eines Mannes hervorgequollene *Hera-thyridium venarum* ein junger Leberegel; einige erwachsene Exemplare fand Duval in der Vena portarum und anderen venösen Gefässen bei der Sektion eines 49jährigen Mannes zu Rennes (1842) und eine entsprechende Angabe liegt durch Vital aus Constantine vor (1874). In einer Geschwulst auf der Fusssohle einer Frau fand Giesker (1850) zwei Leberegel, sechs will Penn Harris in Liverpool bei einem zweimonatlichen Kinde in einem wenige Wochen vorher spontan geborsteten Abscess der Hinterhauptsgegend beobachtet haben; ein anderer Fall, den wie den vorhergehenden Lankester berichtet, betraf einen Matrosen, bei dem aus einem hinter dem Ohr liegenden Abscess ein Leberegel zum Vorschein kam, wie endlich Dionis des Carrières, von einem 35jährigen Manne berichtet, bei dem sich in der rechten Regio hypochondriaca ein taubeneigrosser Tumor gebildet hatte, aus welchem ein junger Leberegel hervorge-drückt wurde.

Nach solchen Erfahrungen ist es nicht ausgeschlossen, dass

Distomum oculi humani Ammon 1833

und auch

Monostomum lentis v. Nordm. 1832

verirrte, noch ganz jugendliche Leberegel gewesen sind. Ammon fand seine Art, die Diesing 1850 *Distomum ophthalmobium* nannte, bei einem fünf Monate alten Kinde zu Dresden in vier Exemplaren (von 0,5–1 mm Länge) zwischen der getrübten Linse und ihrer Kapsel, und v. Nordmann das *Monostoma lentis* in acht Exemplaren (von nur 0,3 mm Länge) in der getrübten Linse einer alten Frau. Weisse Körperchen, welche Greeff in der Corticalis einer wegen Cataract entfernten Linse eines 55jährigen Fischers fand, werden — unter Reserve — für Trematodenlarven angesehen. Die Tatsache, dass Ammon bei den von ihm gefundenen Würmern die Darmschenkel ohne Seitenzweige fand, spricht nicht gegen die obige Deutung, da beim Leberegel die Darmschenkel ursprünglich un-

verästelt sind und erst nachträglich Seitenäste treiben, nach Lutz erst zwischen dem 12. und 22. Tage der Infektion (Fig. 132).

2. *Fasciola gigantica* Cobbold. 1856.

Syn. *Distomum giganteum* Diesing 1858. — *Fasciola gigantica* Cobbold 1858. — *Cladocochium giganteum* Stossich 1892. — *Fasciola hepatica* var. *angusta* Railliet 1895. — *Fasciola hepatica* var. *aegyptiaca* Looss 1896.

Eine dem gewöhnlichen Leberegel sehr nahe stehende Art, die durch gestreckteren Körper, kurzen Kopfzapfen, fast parallelen Verlauf der Seitenränder, grösseren und dem Mundnapf mehr genäherten Bauchnapf sowie grössere Eier gekennzeichnet ist. Körperlänge bis 75 mm, Breite bis 12 mm; Mundnapf 1—1,2 mm, Bauchnapf bis 1,7 mm im Durchmesser. Eier 0,150 bis 0,190 mm lang, 0,075—0,090 mm breit.

Bewohnt die Gallengänge der Leber von *Camelopardalis giraffa*, *Bos taurus*, *Bos indicus*, *Bos bubalis*, *Ovis aries* und *Capra hircus* Afrikas.

Einmal ist diese Art beim Menschen beobachtet worden und zwar durch Gouvea in Rio de Janeiro bei einem französischen Marineoffizier, der unter Fieber, Husten und leichtem Blutspeien erkrankte; die Lungen erwiesen sich intakt bis auf eine scharf umschriebene Stelle an der Basis der linken Lunge. Zwanzig Tage nach der Aufnahme entleerte der Patient bei einem Hustenanfall einen Egel von 25 mm Länge, der sich durch schlanke Gestalt und die Grösse seines dem Mundnapf sehr genäherten Bauchnapfes auszeichnete. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass der Patient Gouveas sich im Juli desselben Jahres mehrere Wochen in Dakar (Senegambien) aufgehalten hat, wo nach Railliet *Fasciola gigantica* häufig in Schlachtieren vorkommt und mit Rücksicht auf die Eigentümlichkeiten des von Gouvea beschriebenen Wurmes nimmt Railliet mit Recht an, dass es sich um den afrikanischen Riesenleberegel handelt und der Patient sich in Dakar infiziert hat.



Fig. 133. *Fasciola gigantica* Cobl. Nat Gr. (Nach Stiles und Hassall.)

2. Gen. *Fasciolopsis* Looss 1898.

Ohne Kopfzapfen; Haut unbewaffnet; Bauchnapf gross, nach hinten sackförmig ausgezogen; Darmschenkel unverästelt. Hoden in der hinteren Körperhälfte gelegen, stark verästelt; Cirrusbeutel lang, cylindrisch, in seiner grössten Länge die gewundene, schlauchförmige Samenblase enthaltend, an der ein Blind sack entwickelt ist. Keinstock verästelt; Laurerscher Kanal vorhanden; Dotterstücke fast die ganzen Seiten des Körpers einnehmend.

Fasciolopsis buski (Lank.) 1857.

Syn. *Distomum buski* Lank. 1857. — *Distomum crassum* Busk 1859 nec v. Sieb. 1836.

Körperlänge verschieden, 24 - 37, selbst bis 70 mm, Breite 5,5 bis 12—14 mm. Mundnapf 0,5 mm im Durchmesser, Bauchnapf

3—4 mal so gross. Pharynx kugelig, 0,7 mm im Durchmesser; Praepharynx mit Sphincter; Darmschenkel bis zum Hinterrand ziehend.

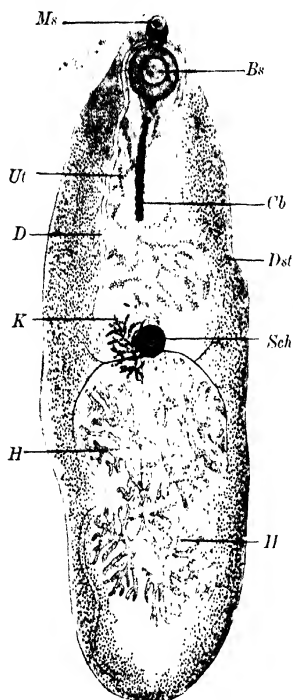


Fig. 134. *Fasciolopsis buski* (Lank.) Vergr. Bs = Bauchnapf; Cb = Cirrusbeutel; D = Darmschenkel; Dst = Dotterstock; H = Hoden; K = Keimstock; Ms = Mundnapf; Sch = Schalendrüse; Ut = Uterus. (Nach Odhner.)

Genitalporus am Vorderrand des Bauchnapfes; Cirrusbeutel schlauchförmig von fast $\frac{1}{4}$ der Körperlänge. Keimstock und Schalendrüse ungefähr in der Körpermitte, hinter ihnen die Hoden, vor ihnen der Uterus. Dotterstöcke vom Bauchnapf bis Hinterrand reichend. Eier 0,12—0,130 mm lang, 0,077 bis 0,08 mm breit.

Die Art ist bisher nur aus dem Darm des Menschen und zwar aus Ost- resp. Südasiens bekannt geworden (Budd resp.



Fig. 135. *Distomum rathouisi* Poir. Oben Mund, darunter Genitalporus und Bauchnapf; hinter diesem der Uterus. Zu den Seiten die Dotterstöcke, im Mittelfeld hinten die beiden verästelten Hoden, vor dem rechten der Keimstock. (Nach Claus.)

Lankester, Leidy, Cobbold, Odhner, Looss) — im ganzen acht Fälle und scheint, selbst wenn in wenigen Exemplaren vorhanden, blutige Diarrhöen zu verursachen.

Ihr verwandt, aber wohl nicht mit ihr identisch ist

Distomum rathouisi Poirier 1887.

25 mm lang, 16 mm breit, von ovalem Umriss, mit wenig deutlichem Kopfzapfen; Cuticula ohne Stacheln. Saugnäpfe einander genähert, Mundnapf 1,5, Bauchnapf 2 mm im Durchmesser. Darmschenkel

ohne Seitenzweige; Hoden und Keimstock in der hinteren Körperhälfte gelegen, die verästelten Hoden nebeneinander, der ebenfalls verzweigte Keimstock vor dem einen Hoden und hinter den queren Dottergängen. Dotterstücke fast die ganzen Seiten des Körpers einnehmend, hinten nicht zusammenfließend; Uterus im Mittelfelde der vorderen Körperhälfte; Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf. Eier 0,15 : 0,80 mm.

Bisher nur einmal bei einer Chinesin beobachtet, die die betreffenden Exemplare nach heftigen Schmerzen in der Lebergegend entleert hatte.

Nach einer brieflichen Mitteilung P. Mansons an R. Blanchard sind zwei weitere Fälle (derselben Art?) in Nordborneo, der eine bei einem Chinesen, der andere bei einem Malayen beobachtet worden.

Von der Entwicklung ist weder bei der einen noch der anderen Art etwas bekannt.

3. Gttg. *Paragonimus* M. Braun 1899.

Fascioliden mit dickem, ei- oder breit spindelförmigem Körper von fast kreisrundem Querschnitt. Cuticula mit Schuppen. Saugnapfe fast um die Hälfte der Körperlänge voneinander entfernt; Oesophagus kurz, Pharynx beinahe kugelig, Darmschenkel ohne Seitenäste, im Zickzack bis zum Hinterrande verlaufend. Excretionsblase langgestreckt, bis zum Pharynx reichend. Genitalporus seitlich dicht hinter dem Bauchnapf; kein Cirrusbeutel; Hoden stark gelappt oder verästelt, nebeneinander in der hinteren Körperhälfte. Keimstock von entsprechender Form vor dem einen Hoden. Dotterstücke die ganzen Seiten einnehmend und auf dem Rücken fast bis zur Mittellinie reichend; Laurerscher Kanal vorhanden; kein Receptaculum seminis; Uterus hinter dem Bauchnapf einen Knäuel bildend; Eier ziemlich gross. Leben meist paarweise in Cysten der Lunge von Säugetieren.

Paragonimus westermani (Kerb.) 1878.

Syn. *Distoma westermanii* Kerb. 1878. — *Distoma ringeri* Cobb. 1880. — *Distoma pulmonale* Baelz 1883. — *Distoma pulmonis* Suga 1883. — *Mesogonimus westermanii* Raill. 1890.

Körper von schwach rötlichbrauner Farbe und plump eiförmiger Gestalt; Bauchfläche wenig abgeplattet; 8—10 mm lang, 4—6 mm breit und dick. Saugnapfe gleichgross (0,75 mm), Mundöffnung ventral; Bauchnapf etwas vor der Mitte des Körpers gelegen. Pharynx klein, dicht hinter dem Mundnapf; Oesophagus sehr kurz, Darmschenkel mit sehr kleinen Ausbuchtungen besetzt.

Haut mit gruppenweise angeordneten Stacheln versehen. Excretionsporus am Hinterende, etwas bauchwärts verschoben; die langgestreckte Excretionsblase nimmt von allen Seiten her Äste auf. Genitalporus



Fig. 136. *Paragonimus westermani* (Kerb.). Nat. Grösse. Links in Rücken-, rechts in Bauchlage. (Nach Katsurada.)

hinter dem Bauchnapf seitlich von der Mittellinie, neben ihm auf der einen Seite der Uterusknäuel, auf der anderen der verästelte Keimstock; die beiden verästelten Hoden nebeneinander im Hinter-

ende; Dotterstöcke zu den Seiten, auf der Rückenfläche bis fast zur Mittellinie, auf der Bauchfläche bis zu den Darmschenkeln reichend, bezw. diese zum Teil deckend. Eier oval, bräunlichgelb, ziemlich dünn-schalig, 0,0875—0,1025 mm lang, 0,0525—0,075 mm breit (im Mittel 0,0935:0,0570 mm).

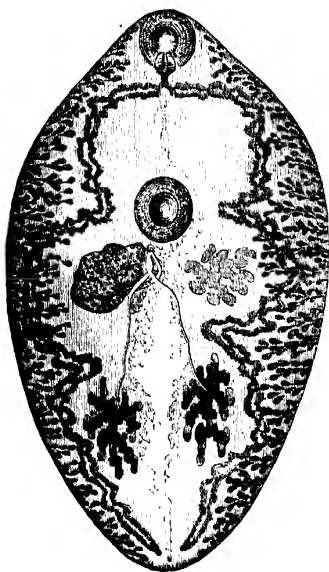


Fig. 137. *Paragonimus westermani* (Kerh.) von der Bauchseite gesehen, 10 f. (Nach Leuckart.) Mund, Pharynx, Darmschenkel; zu deren Seiten die Dotterstöcke; hinter dem Bauchsaugnapf der Genitalporus, und daneben r. Uterus, l. Keimstock, hinten die beiden Hoden; in der Mitte Excretionsgefäß.

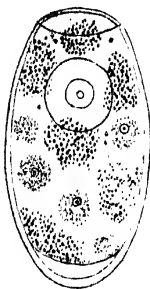


Fig. 138. Ei von *Paragonimus westermani* (Kerh.) aus dem Sputum, 1000 f. (Nach Katsurada.)

Paragonimus westermani ist von Kerbert bei einem in Amsterdam verendeten Königstiger gefunden worden und zwar meist paarweise in oberflächlich gelegenen Cysten der Lunge eingeschlossen. Bald darauf bemerkte Baelz die Eier dieser Art in den Sputis von Japanern, die an einer in gewissen Distrikten Japans endemisch auftretenden Haemoptoë litten; er hielt sie jedoch für Sporen von Gregarinen (*Gregarina pulmonalis* s. *fusca*); der zugehörige Wurm wurde im Menschen zuerst von Ringer gefunden (in den Bronchien eines aus Formosa stammenden Mannes, der ebenfalls an parasitärer Haemoptoë litt); die an Manson und Cobbold gelangten Exemplare sind als *Distoma ringeri* beschrieben worden, während Baelz der Art, nachdem er sie selbst aufgefunden hatte, den Namen *Distoma pulmonale* gab. In der Folge ist der Parasit oft beobachtet worden in China, Korea und besonders in Japan, wo es nach Katsurada vollständig lungenegelfreie Gegenden nicht gibt; die Hauptherde des Vorkommens sind die gebirgigen Provinzen Okayama, Kumamoto, Nagano und Tokushima.

Ausser im Königstiger und im Menschen kommt *Paragonimus westermani* nach Janson in Schweinen, nach Railliet und Katsurada auch in Hunden Japans, sowie nach Ward und Stiles in Hunden, Katzen und Schweinen Nordamerikas vor.

Die Ansiedelung von Egel in der Lunge bleibt natürlich für den Menschen nicht ohne Folgen, aber die subjektiven Erscheinungen sind in der Regel so wenig störend, dass die Patienten ihrem Beruf nachgehen und wegen der Haemoptö kaum den Arzt konsultieren. Die Würmer findet man — beim Menschen oft nur einzeln — in haselnussgrossen hartwandigen Cysten, die nicht dem eigentlichen Lungengewebe, sondern den Bronchien angehören und mit solchen kommunizieren. Eine Gefahr besteht für die Patienten insofern, als bei der Zerstörung des Lungengewebes in der Umgebung der Cysten auch einmal grössere Blutgefässe geöffnet werden und copiose Blutungen auftreten können. Ferner scheinen aber die Egel auch in Blutgefässe zu gelangen und dann im Körper herumgeführt zu werden; wenigstens findet man nicht allzuselten im Gehirn (Jacksonsche Epilepsie) oder in anderen Organen Cysten mit Egel, besonders aber erweichte Herde resp. tuberkelartige Neubildungen, welche oft grosse Mengen von Eiern des Lungenegels enthalten¹⁾; in letzterem Falle scheint der Wurm längere oder kürzere Zeit vor der Beobachtung selbst zugrunde gegangen zu sein, doch ist es wohl nicht ausgeschlossen, dass die Eier auch direkt aus der Lunge in den Blutstrom gelangen und dann irgendwo im Körper abgesetzt werden.

Von der Entwicklung ist nur bekannt, dass die vor der Furchung der Keimzelle mit den Sputis und verschluckt auch mit den Faeces nach aussen gelangenden Eier nach mehrwöchentlichem Aufenthalt im Wasser ein allseitig bewimpertes Miracidium entwickeln, welches ausschlüpft und frei im Wasser umherschwimmt. Neuerdings bringt Stiles em zuerst von Duncker in der Musculatur der Schweine encystiert gefundenes Distomum in Beziehung zum Lungenegel.

4. Gtting. *Opisthorchis* R. Blanch 1895.

Mittelgrosse Fascioliden mit plattem, gestrecktem, vorn meist konisch verjüngtem Körper. Hautschicht meist ohne Stacheln. Saugnäpfe schwach, einander ziemlich genähert. Darm mit Pharynx, kurzem Oesophagus und langen, unverästelten Darmschenkeln. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf; kein Cirrusbeutel. Hoden im Hinterende schräg hintereinander gelegen, gelappt oder verästelt. Keimstock vor ihnen, gelappt oder ungelappt; hinter ihm ein grosses Receptaculum seminis; Laurerscher Kanal vorhanden; Dotterstücke an den Seiten,

¹⁾ Es ist nicht ausgeschlossen, dass ein Teil dieser Fälle, namentlich diejenigen des Abdomens, vielleicht aber auch andere, sich nicht auf *Paragonimus westermani*, sondern auf *Schistosomum japonicum* beziehen.

nach vorn nicht über den Bauchnapf reichend. Der Uterus zieht in quer gerichteten Schlingen im Mittelfeld vom Keimstock nach vorn. Excretionsblase Y-förmig, ihr langer, unpaarer Teil verläuft S-förmig zwischen den Hoden. In Gallengängen und Gallenblase von Säugetieren und Vögeln.

1. *Opisthorchis felineus* (Rivolta) 1885.

Syn. *Distoma comus* Gurlt 1831 (nec Creplin 1825). — *Dist. lanceolatum* v. Sieb. 1836, v. Tright 1889 (nec Mehlis 1825 = *Fasciola lanceolata* Rud. 1803). — *Dist. sibiricum* Winogr. 1892. — *Dist. tenuicolle* Mühl. 1896 p. p.

Im frischen Zustande gelbrot, fast völlig durchsichtig. Körper abgeflacht, mit einem konischen, in der Höhe des Bauchnapfes durch seichte Einschnürung abgegrenzten Halsteil, der aber nur bei ganz frischen und etwas kontrahierten Tieren sich ausprägt; hinter dem

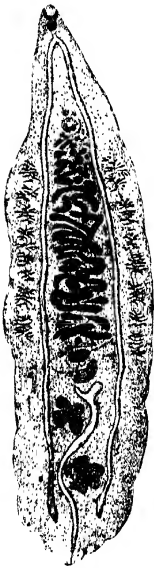


Fig. 139. *Opisthorchis felineus* (Riv.) aus der Leber der Hauskatze. 10/1.

Bauchnapf laufen die Seitenränder ziemlich parallel; Hinterende zugespitzt oder abgerundet. Länge und Breite je nach der Kontraktion wechselnd, meist 8—11 mm lang und 1,5—2 mm breit. Die Saugnäpfe um $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der Körperlänge voneinander entfernt, ungefähr gleich gross (0,23—0,25 mm); Oesophagus kaum länger als der dicht hinter dem Mundnapf liegende Pharynx; Darmschenkel fast bis zum Hinterende reichend, oft mit Blut gefüllt. Excretionsporus endständig, Excretionsblase vor dem vorderen Hoden sich gabelnd. Hoden im hinteren



Fig. 140. Ei von *Opisthorchis felineus* (Riv.). 830/1.

Viertel schräg hintereinander, der vordere vier-, der hintere fünflappig. Keimstock in der Mittellinie, in die Quere gestreckt, ganzrandig oder leicht gelappt; hinter ihm das grosse birnen- oder retortenförmige Receptaculum seminis und der Laurersche Kanal. Uterus im Mittelfelde. Dotterstöcke in den ziemlich breiten Seitenfeldern ungefähr im mittleren

Körperdrittel, vorn hinter dem Bauchnapf beginnend, hinten etwa in der Höhe des Keimstockes endend; Follikel klein, jederseits in 7—8, durch Zwischenräume getrennten Gruppen. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf. Eier oval, mit scharf abgesetztem Deckel am spitzen Pole, 0,030:0,011 mm.

Diese häufig verkannte Art bewohnt die Gallenblase und Gallengänge besonders der Hauskatzen, findet sich aber auch bei Haushunden, beim Fuchs und *Gulo borealis*; man kennt sie aus Frankreich, Holland, Norddeutschland (besonders häufig in Ostpreussen), Russland, Skandinavien, Sibirien, Japan, Ungarn und Italien; die nordamerikanische Form (aus Katzen und *Canis latrans*) ist eine besondere Art (*Opisthorchis pseudofelineus*).

Beim Menschen ist diese Art zuerst von Winogradoff in Tomsk gefunden worden (9 Fälle), hierauf von Kholodkowsky bei einem Bauern in der Umgebung St. Petersburgs, der viel in Sibirien gereist ist, und endlich von Askanazy bei 9 aus dem ostpreussischen Kreise Heydekrug stammenden Personen. In Tomsk kommt *Opisthorchis felineus* bei Sektionen am häufigsten unter den Parasiten des Menschen zur Beobachtung (6,45%), während *Taenia saginata* nur in 3,2%, *Echinococcus* in 2,4%, *Ascaris lumbricoides* in 1,6% und *Oxyuris vermicularis* in 0,8% der Sektionen gefunden worden sind; aber auch im Kreise Heydekrug ist die in Rede stehende Art häufig, da in wenigen Jahren 9 Fälle (6 davon durch das Auffinden der Eier in den Faeces) zur Kenntnis kamen.

In keinem der neun Fälle Winogradoffs war der Tod der Patienten direkt durch den Parasiten bedingt worden, doch fanden sich stets mehr oder weniger weitgehende Veränderungen in der Leber: Erweiterungen der Gallengänge mit Entzündung und Verdickung ihrer Wandung, herdwise Entzündung resp. Atrophie der Lebersubstanz; fünfmal war Icterus und ebenso oft Verkleinerung der Leber vorhanden; Ascites bestand dreimal und in zwei, wohl frischeren Fällen war das befallene Organ vergrößert. Die Zahl der gefundenen Parasiten schwankte zwischen einigen wenigen und mehreren Hundert.

In zwei der von Askanazy beobachteten Fälle fand sich bei der Sektion ein Carcinom, das sich an den Stellen entwickelt hatte, die am meisten von Egelu heimgesucht waren, so dass wohl der vom Autor näher begründete Zusammenhang zwischen Leberkrebs und den durch die Egel gesetzten Veränderungen angenommen werden muss; diese Änderungen bestehen in vielfachen, selbst verzweigten



Fig. 141. „*Distomon sibiricum*“ a. der Leber des Menschen, nach Winogradoff.

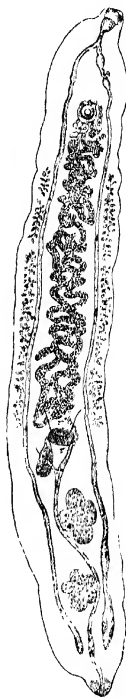


Fig. 142. *Opisthorchis felineus* (Riv.) a. d. Leber d. Hauskatze; gestrecktes Exemplar zum Vergleich mit *D. sibiricum*.

Wucherungen des Gallengangepithels in das ebenfalls gewucherte Bindegewebe hinein. Die Zahl der gefundenen Würmer betrug in einem Fall über 100, in dem zweiten erheblich mehr; hier hatten sie sich auch im Ausführungsgang des Pancreas angesiedelt. Bei dem dritten zur Sektion gekommenen Falle fand sich ein carcinomatöses Geschwür des Pylorus und Metastasen in der Leber; die Leber und der Ductus wirsungianus sassen voll von Eiern (etwa 900 Stück).

Sowohl Winogradoff wie Askanazy fanden einzelne Egel auch im Darm.

Die Entwicklungsgeschichte des *Opisthorchis felineus* ist leider noch nicht bekannt; wir wissen, dass die abgelegten Eier bereits ein bewimpertes Miracidium besitzen, das jedoch nach meinen Erfahrungen nicht im Wasser, wohl aber nach Import der Eier in den Darm junger *Limnaeus stagnalis* ausschlüpft; eine weitere Entwicklung trat jedoch nicht ein; Winogradoff will ein Ausschlüpfen der Miracidien gesehen haben, nachdem die Eier einen Monat im Wasser von 37° C gelegen hatten; er will auch freie Miracidien in der Gallenflüssigkeit einer menschlichen Leiche und eines Hundes beobachtet haben (?).

Bleibt demnach die ganze postembryonale Entwicklung des Katzenegels noch zu erforschen, so ist von Askanazy durch eine Reihe von Versuchen an Hunden und Katzen die Infektionsquelle aufgedeckt worden. Die Zwischenträger sind Fische und zwar in erster Linie der Aland (auch Döbel und Kühling, hier zu Lande Tapar genannt, *Idus melanotus* H. u. Kn.), in zweiter Linie die Plötze (*Leuciscus rutilus*). Beide Fischarten werden am Kurischen Haff ebenso wie andere Arten gern auch ungekocht vom Menschen verzehrt. Bezeichnend ist übrigens, dass die von Askanazy mit Leberegeln behaftet gefundenen Menschen auch *Dibothriocephalus latus* besaßen, dessen Zwischenwirt ebenfalls Fische (*Lota*, *Esor*, *Perca*) sind.

In einem seiner neun Fälle hat Winogradoff noch ein kleines, ganz bestacheltes Distomum gesehen, das er vermutlich für ein Jugendstadium des *Opisthorchis felineus* hält; da aber nach meinen Erfahrungen diese Art auch in kleineren Exemplaren stets unbestachelt ist, so kann obige Annahme nicht zutreffen. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass eine der sonst noch in der Leber von Katzen vorkommenden Arten ebenfalls gelegentlich den Menschen befällt; wir kennen noch *Metorchis albidus* (Braun) und *Met. truncatus* (Rud.), die allerdings beide bestachelt sind. Da aber die Bestachelung bei der ersten Art ziemlich häufig ist, die Tiere auch eine abweichende Körpergestalt (spatelförmig) besitzen, so ist mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass Winogradoff

Metorchis truncatus (Rud.) 1819

beim Menschen gefunden hat. Tiere dieser 2 mm lang werdenden Art sind schlank kegelförmig, vorn zugespitzt, hinten quer abgestutzt und hier mit einem muskulösen Wulst versehen, der einen entständigen Saugnapf vortäuscht, weshalb der Entdecker der Art (Rudolphi) sie zu den Amphistomen stellte. Die Hautschicht ist bei jüngeren wie ausgewachsenen Exemplaren ganz dicht bestachelt. Saugnäpfe ziemlich gleich gross (0,134—0,172 mm), der Bauchnapf etwas vor der Körper-

mitte gelegen. Pharynx klein (0,09 mm), Oesophagus minimal, Darmschenkel bis nach hinten reichend. Vor ihrem blinden Ende liegen zwischen ihnen die beiden elliptischen Hoden, der eine gewöhnlich etwas vor dem anderen. Vor ihnen in der Mittellinie oder wenig seitwärts von ihr der kugelige Keimstock; davor der Uterus, dessen Schlingen meist über das Mittelfeld hinaus-treten. Dotterstücke zu den Seiten des mittleren Körperdrittels, also vor dem Bauchnapf beginnend. Cirrusbeutel fehlt. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf; Eier 0,029:0,011 mm. Excretionsporus endständig.

Metorchis truncatus lebt in den Gallengängen bei Seehundsarten, Hauskatze, Haushund, Fuchs und Vjelfrass (*Gulo borealis*). Über die Infektionsquelle ist noch nichts bekannt, wenn man auch annehmen muss, dass Fische den Vermittler abgeben. Bei den von Askanazy angestellten Fütterungsversuchen (vergl. S. 188) ist *Metorchis truncatus* nicht erzielt worden, wohl aber ein anderer in der Leber der Hauskatze nicht seltener Parasit (*Metorchis albidus*) und zwar nach Verfütterung von *Leuciscus rutilus*.

2. *Opisthorchis novecea* M. Braun 1903.

Syn. *Distoma conjunctum* Lew. et Cunn. 1879
Mc. Connell 1876 (nec Cobbold 1859).

Bei der Sektion zweier in Calcutta verstorbener Muhamedaner fand Mc Connell in den verdickten und erweiterten Gallengängen in grösserer Zahl Fascioliden, welche lanzettförmige Gestalt hatten, ganz bestachelt und 9,5—12,7 mm lang, 2,5 mm breit waren. Von den beiden einander sehr genäherten Saugnapfen ist der vordere grösser als der Bauchnapf, vor dem unmittelbar der Genitalporus liegt; Pharynx kugelig, Darmschenkel weit nach hinten reichend. Am Beginn des hinteren Körperdrittels liegen, wenig gegeneinander verschoben, die beiden Hoden, von denen der vordere mehr rundlich, der hintere deutlich gelappt ist; vor der Gabelstelle der Y-förmigen Excretionsblase findet sich der quergestreckte, leicht gelappte Keimstock, von wo der Uterus in kaum das Mittelfeld überschreitenden Windungen zum Porus zieht; die Dotterstücke in den Seitenfeldern, hinter dem Bauchnapf beginnend und bis zu den Hoden reichend. Cirrusbeutel fehlt. Eier oval, 0,034:0,021 mm.

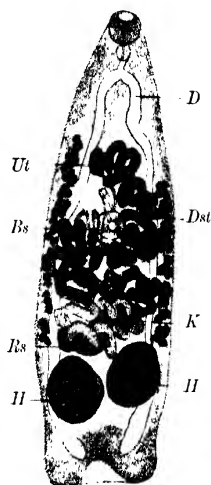


Fig. 143. *Metorchis truncatus* (Rud.) aus den Gallengängen der Hauskatze, 25:1. Bs = Bauchnapf; D = Darmschenkel; Dst = Dotterstock; H = Hoden; K = Keimstock; Rs = Receptaculum seminis; Ut = Uterus.

Einen sehr ähnlichen Parasiten hatten wenige Jahre vorher Lewis und Cunningham in der Leber von Strassenhunden, ebenfalls zu Calcutta gefunden.

Die Annahme ist berechtigt, dass es sich in den beiden Fällen um dieselbe Art handelt und zwar um einen *Opisthorchis*, also eine Form, die mit *Op. felineus* nahe verwandt ist. Die Autoren beziehen jedoch ihren Fund auf eine Art, welche Cobbold in der Leber eines in London verendeten amerikanischen Fuchses (*Canis fulvus*) gefunden und unter dem Namen *Distoma conjunctum* beschrieben hatte.

Mit dieser Bezeichnung geht nun auch der Mc Connellsche und der Lewis-Cunninghamsche Wurm in der Literatur, obgleich es keinem Zweifel unterliegen kann, dass *Dist. conjunctum* Cobb. eine andere, wenn auch verwandte Art ist. Da nun aber zwei verschiedene Arten nicht denselben Namen tragen können, gab ich in der vorigen Auflage dieses Werkes der indischen Art den Namen „*noverca*“.



Fig. 144. *Opisthorchis noverca* Braun, G 1. (Nach Leuckart.)

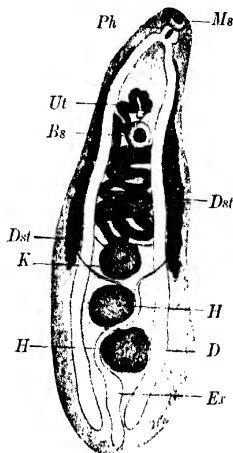


Fig. 145. *Distomum conjunctum* Cobb. (nec Lewis et Cunn; nec Mc Connell). Aus *Canis fulvus*. Nach Cobbold. Bs = Bauchnapf; D = Darm; Dst = Dotterstock; Er = Excretionsblase; H = Hoden; K = Keimstock; Ms = Mundnapf; Ph = Pharynx; Ut = Uterus.

5. Gttg. *Clonorchis* Looss 1907.

Organisiert wie *Opisthorchis*, jedoch unterschieden durch die starke Verästelung der hintereinander liegenden Hoden, deren Äste auf der Ventralfläche über die Darmschenkel hinausgehen; dorsal von den Hoden die S-förmige Excretionsblase, deren bis zur Gabelstelle des Darmes reichende Hauptstämme unterhalb des Vorderendes in die Blase münden. Parasiten der Gallengänge von Säugetieren und des Menschen.

1. *Clonorchis sinensis* (Cobbold) 1875.

Syn. *Distoma sinense* Cobbold 1875. — *Dist. spatulatum* R. Leuckart 1876 — nec Rudolphi 1819. — *Dist. hepatis innocuum* Baelz 1883.

In der Körperform dem *Opisthorchis felineus* ähnelnd; 13—19 mm lang, 3—4 mm breit, im Beginn der Geschlechtsreife 12—13 mm lang und 2,5—3 mm breit; Mundnapf 0,58—0,62 mm, Bauchnapf 0,45—0,49 mm im queren Durchmesser. Im Parenchym zahlreiche gelbliche oder bräunliche Körnchen, besonders hinter dem Mundnapf

und im Hinterende. Hodenäste sehr lang, im vorderen Hoden oft 4, im hinteren 5 Äste hervortretend. Keimstock meist mit drei grösseren und einigen kleineren Lappen. Dotterstöcke nicht immer symmetrisch, im allgemeinen an den Seiten zwischen Bauchnapf und Keimstock sich hinziehend, stellenweise unterbrochen. Eier 0,026—0,03 : 0,015—0,017 mm, im Durchschnitt 0,029 : 0,016 mm.

Die Art wurde 1874 von Mc Connell zu Calcutta in den Gallengängen eines bald nach der Aufnahme in das dortige Spital verstorbenen Chinesen entdeckt; hieran reihen sich weitere Fälle bei Chinesen (Mc Gregor, Port Louis, Insel Mauritius) und aus Japan (Baelz u. a.).

2. *Clonorchis endemicus* (Baelz) 1883.

Syn. *Dist. sinense* s. *spatulatum* pp. — *Dist. hepatis endemicum* s. *perniciosum* Baelz 1883. — *Dist. japonicum* R. Blanchard 1886.

Der vorigen Art sehr ähnlich und daher meist mit ihr zusammengeworfen; Länge zwischen 6 und 13 mm, Breite zwischen 1,8 und 2,6 mm schwankend. Mundnapf 0,37—0,5 mm, gewöhnlich 0,43—0,45 mm im queren Durchmesser, Bauchnapf 0,33 bis 0,45, gewöhnlich 0,37—0,40 mm. Kein Pigment im Parenchym; vordere Hoden mit 4, hintere mit 5 Ästen. Dotterstöcke geschlossen; Eier 0,026 : 0,013—0,016 mm.

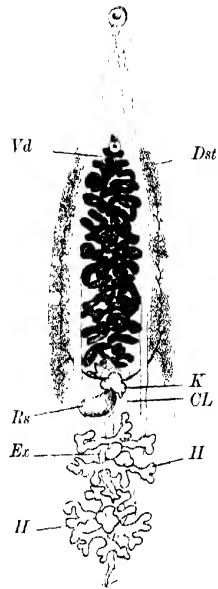


Fig. 146. *Clonorchis sinensis*, 4½mal vergr. CL = Laurer-scherKanal; D = Dottersack; Ex = Excretionsblase; H = Hoden; K = Keimstock; Rs = Receptaculum seminis; Vd = Endabschnitt des Vas deferens. (Nach Looss.)



Fig. 147. Eier von *Clonorchis sinensis*. 900/1. (Nach Looss.)

Die Art kommt beim Menschen in einzelnen Distrikten Japans sehr häufig vor, so besonders in der Provinz Okayama Mitteljapans,

wo in einzelnen Ortschaften über 60 % der Bevölkerung infiziert sind. Die Würmer finden sich mitunter in enormer Zahl (bis über 4000) in der Leber, auch im Pankreas und im Duodenum sitzend. Ausser in Japan ist der Wurm noch in Tonkin und Annam bekannt geworden; er kommt in Japan auch bei Haushunden, Hauskatzen und Schweinen vor.

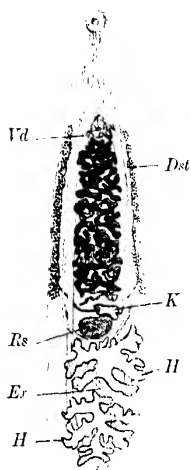


Fig. 148. *Clonorchis endemica*. Etwa 6mal vergr. Buchstaben wie in Fig. 146. (Nach Looss.)

Beide *Clonorchis*-Arten rufen beim Menschen sowohl in den Gallengängen wie in der Lebersubstanz schwere Veränderungen hervor, die häufig den Tod der Befallenen bedingen. Die Infektionsquelle ist noch unbekannt; die



Fig. 149. Eier von *Clonorchis endemica*. 900/1 (Nach Looss.)

abgelegten Eier enthalten ein allseitig bewimpertes Miracidium, das jedoch spontan nicht ausschlüpft. Allem Anschein nach wird die Unsitte des Rohgenusses von Fischen auch hier die Infektion vermitteln.

Verdun und Bruyant bestreiten gegen Looss die Möglichkeit, innerhalb der Gattung *Clonorchis* die beiden angeführten Arten unterscheiden zu können, geben aber die Berechtigung der neuen Gattung zu; sie melden ferner das Vorkommen von *Opisthorchis felinus* beim Menschen auch in Tonkin (C. R. soc. biol. LXII. 1907).

6. Gttg. *Heterophyes* Cobbold 1866.

Syn. *Cotylogominus* Lühe 1899. — *Coenogominus* Looss. 1899.

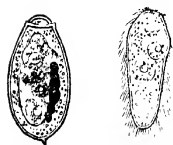


Fig. 150. Uterusi und Miracidium von *Clonorchis* sp. (Nach Leuckart.)

Kleine Fascioliden, deren Körper in einen schmalen, beweglichen Vorderkörper (Hals) und einen breiteren, weniger beweglichen Hinterleib zerfällt, der die Genitalien enthält. Hautschicht dicht mit Schuppen besetzt. Saugnapfe um die Hälfte der Körperlänge oder mehr voneinander getrennt; Pharynx dicht hinter dem Mundnapf, Oesophagus lang, Darmschenkel bis zum Hinterrande sich erstreckend. Genitalporus seitlich und hinter dem Bauchnapf, von einem muskulösen Ringwulst (Genital-

napf) umgeben, auf diesem ein Kranz von hirschgeweihartigen Chitinstäbchen. Cirrusbeutel nicht vorhanden. Hoden im Hinterende, Keimstock median vor ihnen; Laurerscher Kanal mit Receptaculum seminis vorhanden. Dotterstöcke klein, an den Seiten des Hinterkörpers. — Im Darm von Säugern und Vögeln.

Heterophyes heterophyes (v. Siebold) 1852.

Syn. *Distomum heterophyes* v. Siebold 1852. — *Heterophyes aegyptiaca* Cobbold 1866. — *Mesogonimus heterophyes* Railliet 1890. — *Cocnogonimus heterophyes* Looss 1900. — *Cotylogonimus heterophyes* Braun 1901.

Bis 2 mm lang und 0,4 mm breit; Hals nicht scharf abgesetzt; streckt sich im Leben auf die doppelte Länge des Hinterkörpers.

Schuppen rechteckig,
0,005—0,006 : 0,004

mm, ihr Hinterrand in
7—9 kleine Zacken

ausgezogen. Hautdrü-
sen zahlreich auf der

Bauchfläche, besonders
im Vorderkörper, zum

Teil am Vorderrand des
Mundnapfes mündend.

Mundnapf 0,09, Bauch-
napf 0,23 mm im Durch-

messer (Mittellmaasse);
Pharynx 0,05—0,07 mm

lang; Ösophagus etwa
dreimal so lang; Darm-

schenkel hinten einan-
der sich zuwendend und

neben der Excretions-
blase endend. Dicht

vor den Hinterenden
der Darmschenkel die

beiden elliptischen Ho-
den, meist nicht ganz

auf gleicher Höhe ge-
legen; vor ihnen me-

diän das Receptaculum
seminis und vor diesem

der kugelige oder ellip-
tische Keimstock. Die

beiden Vasa efferentia vereinen sich zum Vas deferens, das nach kurzem

Verlauf in die lange, winkelig geknickte Samenblase übergeht; nach

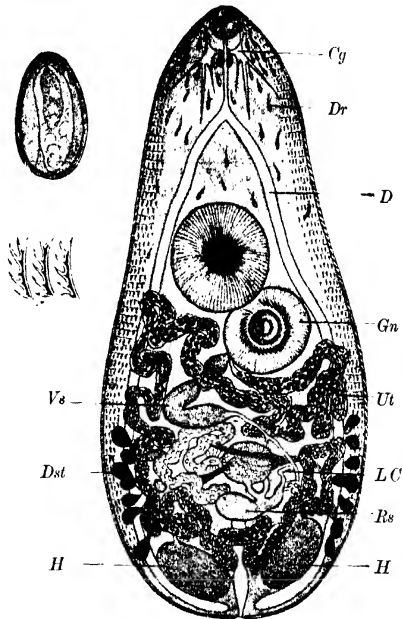


Fig. 151. *Heterophyes heterophyes* (v. Siebold). 53/1. *Cg* = Cerebralganglion; *D* = Darmschenkel; *Dr* = Hautdrüsen; *Dst* = Dotterstock; *Gn* = Genitalnapf; *H* = Hoden; zwischen ihnen die Excretionsblase; *LC* = Laurerscher Kanal; *Rs* = Receptaculum seminis, vor diesem der Keimstock; *Ut* = Uterus; *Vs* = Vesicula seminalis. Links oben ein Ei 700/1; darunter 3 Chitinstäbchen des Genitalnapfes 700/1. (Nach Looss.)

Aufnahme von Prostatastrüsen vereinigt sie sich mit dem Metraterm und der gemeinschaftliche Gang mündet im Genitalnapf aus. Letzterer ist kleiner als der Bauchnapf (0,15 mm), liegt seitlich und dicht hinter ihm und trägt auf sich einen nicht ganz geschlossenen Ring von 75—80 Chitinstäbchen (0,02 mm lang). Dotterstöcke jederseits aus etwa 14 Acinis bestehend. Uterus verbreitet sich fast im ganzen Hinterleibe. Eier dickschalig, lichtbraun, 0,03:0,017 mm; enthalten ein allseitig bewimpertes Miracidium mit rudimentärem Darmsack.

Die Art ist 1851 von Bilharz im Darm einer Knabenleiche in Cairo entdeckt worden; ein zweiter Fund wurde erst 1891 durch R. Blanchard mitgeteilt, so dass es schien, als ob die Art recht selten sei; nach den Berichten von Looss ist dies jedoch nicht der Fall, sie entzieht sich aber wegen ihrer Kleinheit leicht den Blicken; Looss fand sie in Alexandrien unter neun Leichen zweimal, ein drittes Mal in Cairo und sagt neuerdings, dass er sie beim Menschen „gar nicht selten wieder angetroffen habe, teils in Leichen, teils die Eier des Wurmes in den Stühlen der Kranken“. Die Tiere sitzen im mittleren Drittel des Dünndarms und scheinen selbst in grösserer Zahl harmlos zu sein.

Dieselbe Art kommt nach Looss in Agypten sehr häufig bei Hunden und selten bei Katzen vor. Janson führt sie aus dem Darm des Hundes in Japan an.

7. Gttg. *Dicrocoelium* Dujardin.

Mittelgrosse Fascioliden mit blattförmigem, vorn und hinten zugespitztem Körper; Cuticula ohne Stacheln. Saugnäpfe einander genähert; Bauchnapf kräftig. Darm mit Pharynx, ziemlich kurzem Oesophagus und langen, gewöhnlich nicht bis zum Hinterende reichenden Schenkeln. Genitalporus meist dicht hinter dem Pharynx, Cirrusbeutel vor dem Bauchnapf gelegen, enthält die Samenblase. Hoden ganzrandig oder gekerbt, symmetrisch oder schräg neben resp. hinter dem Bauchnapf; Keimstock der Mittellinie genähert, hinter einem Hoden. Laurerscher Kanal und Receptaculum seminis vorhanden. Uterus hinter den Geschlechtsdrüsen sich bis zum Hinterrande ausbreitend und dann in Windungen nach vorn ziehend. Dotterstöcke klein, in den Seitenfeldern. Eier meist dunkelbraun, zahlreich. Excretionsblase schlauchförmig. Parasitisch in Leber und Gallenblase (selten im Darm), vorzugsweise bei Vögeln und Säugetieren.

Dicrocoelium lanceatum Stil. et Hass. 1896.

Syn. *Fasciola lanceolata* Rud. 1803 (nec Schrank 1790). — *Distomum lanceolatum* Mehlis 1825. — *Dicrocoelium lanceolatum* Dujardin 1845.

Körper lanzettförmig, an beiden Enden, besonders aber am vorderen sich verjüngend; 8—10 mm lang, 1,5—2,5 mm breit, grösste Breite meist hinter der Körpermitte. Saugnäpfe um etwa $\frac{1}{5}$ der Körperlänge voneinander entfernt; Mundnapf etwa 0,5, Bauchnapf etwa 0,6 mm; Pharynx kugelig, dem Mundnapf anschliessend; Oesophagus 0,6 mm lang; Darmschenkel das letzte Fünftel oder Sechstel des Körpers frei lassend. Genitalporus in der Höhe der Darmgabel-

stelle gelegen; Cirrusbeutel schlank und klein. Hinter dem Bauchnapf schräg hintereinander die grossen, leicht gelappten Hoden, hinter dem hinteren der erheblich kleinere Keimstock; Dotterstöcke in der Höhe des hinteren Hodens beginnend und noch vor den Darmschenkeln endend. Der Uterus breitet sich hinter dem Keimstock im ganzen Hinterende aus, wobei er sich meist nicht im Mittelfelde hält, jedenfalls aber hinter den Darmschenkeln mit seinen quer gerichteten Schlingen an die Seitenränder reicht; am Hinterrande biegt er um, geht in queren Schlingen nach vorn bis zum Keimstock, dann zwischen den Hoden und schliesslich dorsal vom Bauchnapf zum Genitalporus. Die dickschaligen Eier sind jung gelblich, älter dunkelbraun, $0,038-0,045 : 0,022-0,030$ mm. Sie enthalten ein ovales oder mehr kugeliges, nur am Vorderende bewimpertes Miracidium, das einen rudimentären Darmsack mit Bohrstachel besitzt. Die Miracidien schlüpfen spontan im Wasser nicht aus, wohl aber nach Leuckart im Darm von Nacktschnecken (*Arion*, *Limax*), doch findet eine Ansiedelung weder in diesen noch auch in Wasserschnecken statt.

Der Lanzettegel bewohnt die Gallengänge herbi- und omnivorer Säugetiere (Schaf, Rind, Ziege, Esel, Pferd, Hirsch, Hase, Kaninchen, Schwein und Hund), oft mit dem Leberegel vergesellschaftet; er ist jedoch nicht so weit verbreitet; immerhin kennt man ihn ausserhalb Europas aus Algerien, Ägypten, Sibirien, Turkestan und Südamerika, scheint aber in England und Nordamerika zu fehlen.

Beim Menschen ist er noch seltener als der Leberegel und bisher nur siebenmal (Deutschland, Böhmen, Italien, Frankreich und Ägypten) beobachtet worden; doch mag er häufiger vorkommen, d. h. bei leichter Infektion, die keine besonderen Symptome hervorruft, über-

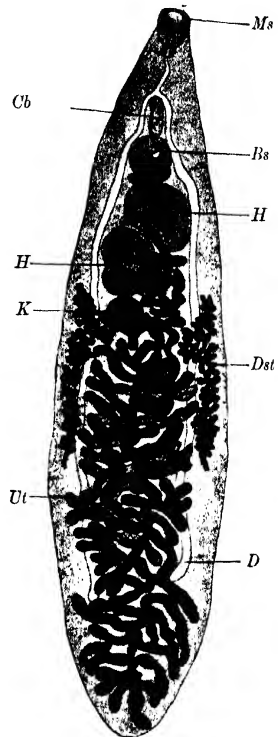


Fig. 152. *Dicrocoelium lanceatum* St. et Hass. 15/1. Bs = Bauchnapf; Cb = Cirrusbeutel; D = Darmschenkel; Dst = Dotterstock; H = Hoden; K = Keimstock; Ms = Mundnapf; Ut = Uterus.

sehen werden. Von einem achten Fall aus der Schweiz berichtet Galli-Valerio, der bei der Untersuchung von 365 an Strassen etc. deponierten Kothaufen einen mit zahlreichen Eiern des Lanzettegels besetzt fand.

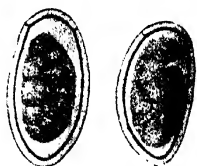


Fig. 153. Eier von *Dicrocoelium lanceatum* St. et Hass. 600/1. Links auf der Fläche, rechts auf einer Seite liegend.

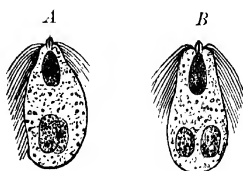


Fig. 154. Miracidien des *Dicrocoelium lanceatum*; A von der Seite; B von der Fläche. (Nach Leuckart.)

Der Überträger ist noch unbekannt; Leuckart glaubte eine Zeitlang kleine *Planorbis*-Arten des süßen Wassers, welche encystierte Fascioliden enthalten, beschuldigen zu dürfen und stützte sich hierbei auf einen Fütterungsversuch, der scheinbar ein positives Resultat ergab — doch ist dieses nicht beweisend; ebensowenig ist die Annahme Pianas bewiesen, dass kleine Landschnecken die Vermittler sind.

3. Fam. *Schistosomidae* Looss.

Gttg. *Schistosomum* Weinl. 1858.

Syn. *Gynaecophorus* Dies. 1858. — *Bilharzia* Cobb. 1859. — *Therosoma* Moq.-Tandon 1860. — Getrennt geschlechtliche, digenetische Trematoden mit einander sehr genähertem Mund- und Bauchsaugnapf; Weibchen fadenförmig, Männchen mit hinter dem Bauchnapf stark verbreitertem Körper, dessen Seitenteile sich bauchwärts zu dem fast völlig geschlossenen Canalis gynaecophorus zusammenrollen, in dem das Weibchen eingeschlossen ist. Kein Pharynx, Darmschenkel vereinen sich im hinteren Körperende. Genitalöffnungen bei beiden Geschlechtern median hinter dem Bauchnapf; Cirrusbeutel fehlt; 5—6 Hoden beim Männchen, ein Keimstock beim Weibchen; Uterus lang; Laurerscher Kanal fehlt. Eier an beiden Enden ungefähr gleichmässig verjüngt, mit kleinem terminalem Stachel, ohne Deckel; sie enthalten ein allseitig bewimpertes Miracidium, das durch den Besitz zweier grosser Drüsenzellen, die vorn neben dem Magensacke ausmünden, ausgezeichnet ist. Leben im Blutgefäßssystem bei Säugern (eine verwandte Gattung [*Bilharziella*] bei Vögeln).

1. *Schistosomum haematobium* (Bilharz) 1852.

Syn. *Distoma haematobium* Bilh. — *Dist. capense* Harley 1864.

Männchen weisslich, 12—14 mm lang, doch schon mit 4 mm Länge reif; Vorderende 0,6 mm oder etwas darüber lang; Saugnäpfe einander genähert, Mundnapf trichterförmig, dorsale Lippe länger

als die ventrale; Bauchnapf wenig grösser (0,28 mm), gestielt. Etwas hinter dem Bauchnapf verbreitert sich der Körper auf 1 mm, wobei jedoch die Dicke abnimmt; die Seitenränder rollen sich bauchwärts ein, so dass der Hinterleib fast drehrund (0,4—0,5 mm Durchmesser) erscheint; Hinterende verschmälert. Rückenfläche des Hinterleibes mit Stacheln tragenden Warzen; feine Stacheln in den Saugnäpfen, grössere auf der ganzen Bauchfläche im Canalis gynaecophorus sowie in einer Längszone am Rande derjenigen Seite der Rückenfläche, die von der anderen Seite bei der Einrollung bedeckt wird. Oesophagus mit zahlreichen Drüsenzellen (Fig. 157) besetzt, mit zwei Erweiterungen; Gabelstelle dicht vor dem Bauchnapf, hinter den Hoden vereinigen sich die Darmschenkel früher oder später zu einem medianen Stamm, in dessen Verlauf sie gelegentlich auf kurze Strecken wieder auseinander treten können.

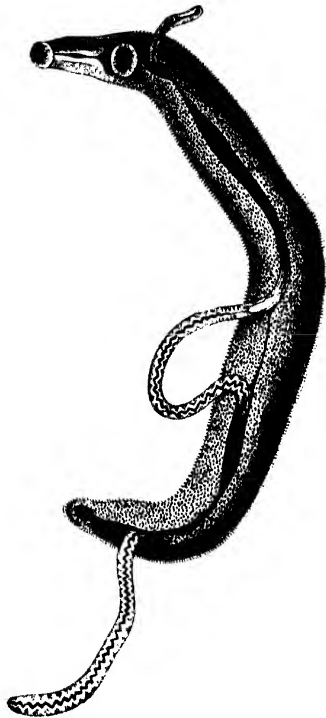


Fig. 155. *Schistosomum haematobium* (Bilh.), 12/1. Männchen im Canalis gynaecophorus das Weibchen führend. (Nach Looss.)

Excretionsporus am Hinterende, etwas dorsal verschoben. Geschlechtsöffnung am Eingang in den Canalis gynaecophorus, also hinter dem Bauchnapf gelegen; hier mündet ein Gang aus, der sich nach innen bald zur Samenblase erweitert, die ihrerseits wiederum in den Ausführungsgang der vier oder fünf Hodenbläschen übergeht (Fig. 157).

Die Weibchen sind fadenförmig, bis 20 mm lang, vorn und hinten zugespitzt, in der Mitte etwa 0,25 mm dick; Farbe je nach dem Füllungszustande des Darmes verschieden. Hautschicht glatt, nur in den Saugnäpfen feinste Stacheln, etwas grössere am Hinterende. Mundnapf wenig grösser als der gestielte Bauchnapf (0,07 resp. 0,059 mm); Vorderleib 0,2—0,3 mm lang. Oesophagus wie beim

Männchen; Darmgabelung vor dem Bauchnapf, hinter dem Keimstock vereinen sich beide Schenkel, der unpaare Stamm verläuft zickzackförmig bis zum Hinterrande; Andeutungen von Blindsäckchen an den Abbiegungsstellen vorhanden. Keimstock median, bei jungen Weibchen länglich-oval, bei älteren verdickt sich sein Hinterende kolbig, während das vordere sich verjüngt; Keimleiter entspringt am Hinterende, wendet sich jedoch gleich nach vorn und vereinigt sich mit dem neben ihm verlaufenden Dottergang vor dem Keimstock (Fig. 158); hier münden die Schalendrüsenzellen ein; der gemeinsame Kanal erweitert sich zum Ootyp und zieht dann als

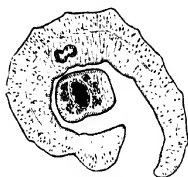


Fig. 156. Querschnitt durch ein *Schistosomum*-Pärchen; beim Männchen ist die Vereinigungsstelle der Darm-schenkel getroffen. (Nach Leuckart.)

Uterus im Mittelfeld nur schwache Windungen beschreibend zum Genitalporus, der unmittelbar hinter dem Bauchnapf median liegt. Der unpaare Dotterstock beginnt hinter dem Keimstock und erstreckt sich bis zum Hinterrande; dem median verlaufenden Ausführungsgang sitzen seitlich die Acini an. Die Eier sind gedrun-gen spindelförmig, in der Mitte stark aufgetrieben, ohne Deckel, am Hinterende mit einem kleinen Anhang (rudimentäres Filament) versehen, 0,12–0,19 mm lang, 0,05–0,073 mm breit (Fig. 159); im Körper der Wirte zurückbleibende Eier tragen den stachelförmigen Anhang in der Nähe des Hinterrandes, aber seitlich.

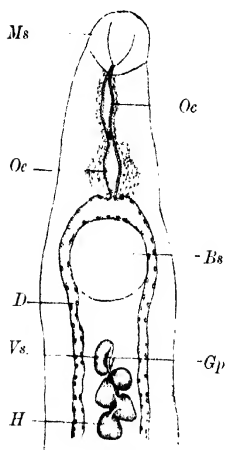


Fig. 157. Vorderende des Männchens von *Schistosomum haematobium* (Bilh.). 40/1. Bs = Bauchnapf; D = Darmschenkel; Gp = Genitalporus; H = Hoden; Ms = Mundnapf; Oc = Oesophagus mit Drüsenzellen; Vs = Vesicula seminalis. (Nach Looss.)

Schistosomum haematobium lebt beim Menschen in den Verzweigungen der Pfortader in der Leber, von hier aus auf die Zuflüsse der Pfortader und andere Venen des Unterleibes, besonders des Mastdarmes und der Harnblase sich ausbreitend. In der Leber selbst trifft man nur jugendliche, noch nicht kopulierte Exemplare, in der Pfortader gelegentlich auch junge Pärchen, in den Darmvenen und an anderen Stellen ältere Pärchen, deren Weibchen reife Eier im Uterus tragen.

Man kennt den Wurm aus Ägypten und anderen Küstengegenden

Man kennt den Wurm aus Ägypten und anderen Küstengegenden

Afrika, ferner aus Syrien, Mesopotamien, Arabien, Madagaskar, Mauritius, Réunion, ferner aus China, Britisch-Indien, Nordamerika, Westindien und von Cypern, wo der Parasit durch den Verkehr einmal eingeführt sich erhalten hat, so dass er nunmehr autochthon erscheint.

Die Folgen der Infektion machen sich als Blasen-catarrrh mit Schmerzen in der Blasen- und Lumbal-gegend geltend; anfangs ist der Urin noch klar, später treten Blut oder eitrigblutige Flocken am Ende des Harnens, zuerst intermittierend, dann aber täglich auf; so kann die Krankheit sich lange hinschleppen, ohne das Allgemeinbefinden wesentlich zu alterieren, und schliesslich in etwa zwei Jahren in Heilung übergehen. Bei erneuter resp. stärkerer Infektion wird der Blasen-catarrrh intensiver, der Urin enthält dann grössere Mengen von Blut und Eiter; auch treten Blasensteine auf. Die gleichen Ursachen, welche diese Erscheinungen bedingt haben, greifen auf die Harnleiter, das Nierenbecken, die Niere und den Mastdarm über; die Ernährung leidet beträchtlich und der Tod kann an Urämie, Pyämie, an interkurrenten pneumonischen Prozessen oder an allgemeinem Marasmus eintreten. Bei der Sektion zeigt sich die Wand der Blase erheblich verdickt, die Innenfläche mehr oder weniger weit mit zotten- und hahnenkammartigen Wucherungen bedeckt; vielfach fehlt das Epithel, auch Ulcerationen sind aufgetreten; entsprechende Änderungen finden sich in den anderen Organen, die Nieren mit hochgradiger interstitieller Nephritis. Alles dies wird in letzter Linie durch die Eier der Schistosomen bedingt, welche von den in die Venenplexus des Beckens vorgedrungenen Weibchen abgelegt werden und aus den Blutgefässen in die Wandung der Blase etc. gelangen; diese durchsetzen sie und so werden sie leicht im Urin der Kranken, vorzugsweise in den Flocken gefunden; vielfach bleiben die Eier, besonders gilt dies von den mit einem Seitestachel versehenen, in der Blasenwand sitzen, irritieren diese noch weiter, veröden aber und verkalken schliesslich; im Blasenlumen zurückbleibende Eier dürften auch oft genug die Ursache der bei der Bilharziosis häufig vorkommenden Blasensteine sein. Durch den Blutstrom werden die Eier aber auch im übrigen Körper herumgeführt und so ziemlich in allen Organen, wenn auch meist nur in geringer Menge, abgelagert.

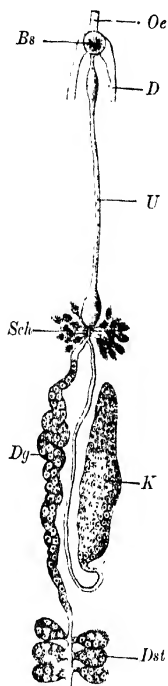


Fig. 158. *Schistosomum haematobium* (Bilh.); Genitalien des Weibchens. Vergr. Bs = Bauchnapf; D = Darmschenkel; Dg = Dottergang; Dst = Dotterstock; K = Keinstock; Oe = Oesophagus; Sch = Schalendrüse; U = Uterus.
(Nach Leuckart.)

Die Krankheit befällt vorzugsweise männliche Personen und zwar schon im Knabenalter; die Fälle verlaufen bei Knaben der besseren Stände und bei Frauen meist leicht und werden gewöhnlich nicht beachtet (nach Looss waren in zwei Stadtschulen zu Cairo 30%, in einer Schule in nächster Umgebung von Cairo 80% der Schüler infiziert). Die schweren Fälle stellt in Ägypten in erster Linie

die männliche, Ackerbau treibende Bevölkerung. Auch Europäer infizieren sich in Bilharzia-Gegenden und bringen den Parasiten heim (z. B. englische Soldaten während des Burenkrieges).

Die Art der Infektion steht bisher noch immer nicht fest; wir wissen nur, dass die in den entleerten Eiern eingeschlossenen Miracidien (Fig. 159) nicht ausschlüpfen, wenn die Eier im Urin bleiben, sondern nach dem Erkalten zugrunde gehen. Sowie aber der Urin mit Wasser verdünnt wird, bläht sich die Eischale auf, berstet gewöhnlich der Länge nach und lässt das Miracidium aus seiner Hüllenmembran hervortreten, das dann mit Hilfe seiner Wimpern umherschwimmt. In seinem Bau weicht es von den Miracidien des Leberegels nur wenig ab, z. B. im Fehlen der Augen: die zwei grossen, neben dem Darmsack liegenden Drüsenzellen finden sich auch bei den Miracidien der Leberegel.

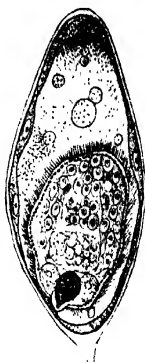


Fig. 159. Ei von *Schistosomum haematobium* (Bilh.) mit Miracidium, das sich mit seinem Vorderende nach hinten gewendet hat. 275 μ . (Nach Looss.)

Der Umstand, dass dieses Entwicklungsstadium in seinem Inneren bereits die Anlagen der künftigen Generation trägt, weist darauf hin, dass auch hier Sporocysten und in diesen Cercarien entstehen — es ist jedoch bisher, trotz aller Versuche, nicht möglich gewesen, den hierzu sich eignenden Zwischenwirt aufzufinden, so dass die Meinung entstehen konnte, es werde das Sporocystenstadium im Menschen selbst eingegangen. Aber die hierauf durch Looss an Affen angestellten Experimente schlugen fehl. Beschuldigt wird der Genuss unreinen Wassers aus Kanälen und Tümpeln, neuerdings das Baden, wobei Eindringen der Miracidien durch die Haut angenommen wird.

3. *Schistosomum japonicum* Katsurada 1904.

Syn. *Schistosoma cattoi* Catto 1905.

In gewissen Lokalitäten der Provinzen Yamanashi und Hiroshima (Mitteljapan), in der Provinz Rigo und in Saga (Südwestinsel) herrscht eine endemische Krankheit (Katayama-Krankheit genannt), die mit Vergrösserung der Leber und der Milz, krankhaftem Hungergefühl, (ausnahmsweise mit Appetitlosigkeit), mit schleimig-blutigen Entleerungen einhergeht und in schweren Fällen nach Auftreten von Anämie, Ödemen, Ascites zu Tode führt.

Die Krankheitsursache bilden Schistosomen, deren Eier zuerst in den Dejektionen gefunden worden sind, bis es gelang, der Tiere

im Menschen (Catto, Ogawa) und in Katzen (Katsurada) habhaft zu werden.

Die erwachsenen Tiere unterscheiden sich von *Schistosomum haematobium* durch etwas geringere Dimensionen (8–12 mm Länge), durch ein anderes Grössenverhältnis der beiden Saugnäpfe (Bauchnapf in beiden Geschlechtern grösser als der Mundnapf), durch Mangel der bestachelten Höcker am Hinterkörper der Männchen, der verhältnismässig breit ist, und durch dichtere Gruppierung der Dotterstocksfollikel. Ein wesentlicher Unterschied liegt in den Eiern; diese sind oval (ohne Deckel) und ohne Endstachel ($0,06-0,09:0,03-0,05$ mm); ihre Grösse nimmt übrigens während der Entwicklung wie bei vielen Trematoden so auch den beiden *Schistosoma*-Arten des Menschen zu ($0,075-0,09:0,053-0,075$ mm). Sie werden mit dem Kot entleert und enthalten dann ein bereits ausgebildetes Miracidium, das demjenigen von *Schistosomum haematobium* sehr ähnlich ist.

Der hauptsächlichste Sitz der Würmer sind die Vena portarum und die Venen des Mesenteriums; die Eier findet man in der Leber sowie in der Mucosa und Submucosa des Darmes, besonders des Dickdarmes, welche Organe alle sekundäre Veränderungen aufweisen. Es ist wahrscheinlich, dass ein Teil der Fälle (tuberkelähnliche Bildungen mit Trematodeneiern in der Darmwand etc.), die auf *Paragonimus westermani* bislang bezogen wurden, auf *Schistosomum japonicum* zurückzuführen sind, nach Katsurada auch der von Yamagiwa beschriebene Fall von Jacksonscher Epilepsie. Bemerkenswert ist, dass die Harnblase nicht befallen wird.

Der Cattosche Fall betraf einen Chinesen aus der Provinz Fukien, der auf der Quarantäne-Station St. John's Island (Singapore) an Cholera gestorben war. Woolley

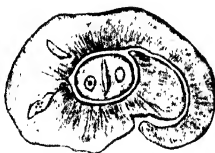


Fig. 160. *Schistosomum japonicum*, ein Pärchen im Querschnitt. 60 \times . (Nach Katsurada.)



Fig. 161. *Schistosomum japonicum*, Vorderende mit Hoden, Hinterende mit Vereinigungsstellen der Darmschenkel. Körperlänge des ganzen Wurmes etwa 10 mm. (Nach Katsurada.)

fand den Wurm bzw. die Eier dieser Art in Darmwand, Leber und Lunge eines an Amöbenenteritis verstorbenen Eingeborenen in Manila (Philippinen).

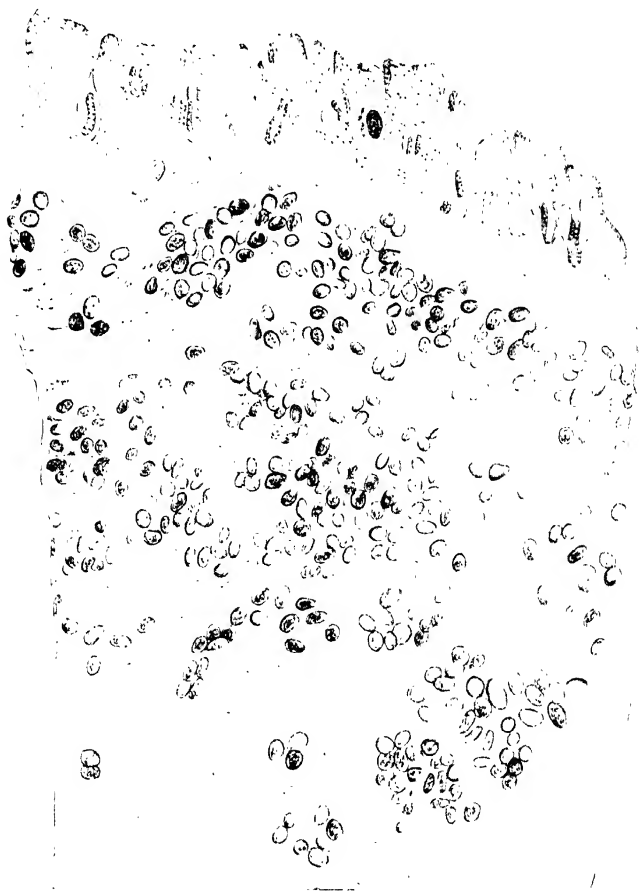


Fig. 162. Schnitt durch die Darmschleimhaut eines Chinesen (Cattoscher Fall) mit den Eiern von *Schistosomum japonicum*. 58/1.

II. Klasse. *Cestodes* Rud. 1808.

Seit alter Zeit sind die Bandwürmer, wenigstens die grossen den Darm des Menschen bewohnenden Taenien bekannt und an ihrer tierischen Natur hat wohl niemals ein Zweifel bestanden; ebenso lange kennt man die grossen, im Körper der Haussäugetiere, gelegentlich auch des Menschen beobachteten Finnen (*Cysticerci*), doch wurden diese allgemein als Geschwülste (Hydatiden) angesehen,

bis ziemlich gleichzeitig Redi in Italien, Hartmann und Wepfer in Deutschland ihre tierische Natur aus ihren Bewegungen und ihrer Organisation erschlossen; von da ab wurden die Finnen unter den anderen Eingeweidewürmern geführt und Zeder bildete 1800 für sie eine besondere Klasse, Blasenwürmer (*Cystici* Rud. 1808). So blieb es, bis in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Küchenmeister durch erfolgreiche Fütterungsversuche feststellte, dass die Blasenwürmer stets auftretende Entwicklungsstadien von bestimmten Bandwürmern darstellen; für andere geschlechtslose Cestoden war dies schon vor Küchenmeister durch E. Blanchard, van Beneden, v. Siebold ausgesprochen worden.

Seit dem Altertum hat aber eine andere Frage die Naturforscher immer wieder beschäftigt, die Frage über die morphologische Natur, über die Individualität des Bandwurmes. Die Alten, welche die abgehenden Proglottiden, (*Ferres cucurbitini*) sehr wohl kannten, Hessen den Bandwurm durch Aneinanderlagerung solcher Einzelwürmer entstehen. Diese Ansicht erhielt sich bis gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts; 1683 entdeckte Tyson den Kopf mit dem doppelten Hakenkranze bei einer grossen Hundetaenie, Redi (1684) kannte ebenfalls den Kopf und die Saugnäpfe mehrerer Taenienarten, Andry (1700) fand den Kopf bei der *Taenia saginata*, Bonnet (1777) und Gleichen-Ruswurm (1779) bei *Dibothriocephalus latus*; dadurch war, wenigstens für die meisten Autoren der Bandwurm ein Tier geworden, das sich im Darm mit dem Kopf festhält und sich durch diesen ernährt; man erkannte die durch den ganzen Bandwurm hindurchziehenden Längskanäle, liess dieselben in den Saugnäpfen ihren Ursprung nehmen und betrachtete den ganzen Apparat als einen Darm. Da nun die Glieder an dem Halse ihren Ursprung nehmen und am entgegengesetzten Ende sich lösen, so verglich man den Bandwurm auch mit Polypen, die man damals noch als Einzelwesen auffasste.

Erst Steenstrup hat in seinem berühmten Werke über den Generationswechsel (1841) eine andere Auffassung gegeben, die dann besonders durch van Beneden, v. Siebold und Leuckart weiter ausgebildet worden ist und sich bis vor wenigen Jahren allgemeiner Zustimmung erfreute. Der Bandwurm setzt sich danach aus zahlreichen Individuen, wie etwa ein Polypenstock, zusammen und neben den gewöhnlich in grosser Zahl vorhandenen Geschlechtsindividuen, den Proglottiden, findet sich ein anders gestaltetes Individuum, der *Scolex*, der nicht nur die ganze Kolonie im Darm befestigt, sondern dieselbe überhaupt erst durch Sprossung aus sich hervorgehen lässt, also früher als die Proglottiden vorhanden ist; der Scolex wurde damit zur Amme, die, selbst auf geschlechtlichem Wege entstanden, sich ungeschlechtlich wie ein *Scripistoma*-Polyp vermehrt; daher hat man auch die Bandwurmkette als *Strobila* bezeichnet. Natürlich wurde damit die Entwicklung der Bandwürmer als Generationswechsel aufgefasst. Zur Stütze dieser Ansicht konnte nicht nur darauf hingewiesen werden, dass die reifen Geschlechtstiere, die Proglottiden sich von der Kolonie ablösen und eine Zeitlang selbständig leben, sondern dass sie in vielen Fällen, bei wenigen Taenien, besonders aber bei vielen Cestoden der Haie, sich lange, bevor sie ihre definitive Grösse und Ausbildung erreicht haben, ablösen, wachsen und dann erst vermehren; auch zeigt der Scolex eine gewisse Selbständigkeit insofern, als er zwar meist nicht zu einem freien Leben befähigt ist, aber doch in manchen Fällen teils frei auf der Körperfläche mariner Fische, teils frei im Meere beobachtet ist. Mit der genaueren Kenntnis der Entwicklung der Blasenwürmer wurde auch die selbständige Entstehung des Scolex bei diesen erkannt: er tritt stets später als die aus der *Oncosphaera* sich bildende Blase durch einen Knospungsprozess an dieser

auf, in manchen Fällen (*Cocnurus*) in grosser Zahl, in anderen (*Echinococcus*) erst, nachdem die Mutterblase zahlreiche Tochterblasen gebildet hat. Gelöst von seinem Mutterboden und in geeignete Verhältnisse versetzt, lebt er weiter und erzeugt an seinem Hinterende durch Sprossung die Geschlechtsindividuen (Proglottiden). Nach dieser Anschauung soll ebenso wie bei manchen endoparasitischen Trematoden an zwei Stellen der Gesamtentwicklung eine ungeschlechtliche Vermehrung eintreten.

Von verschiedener Seite ist neuerdings die Anschauung, der Bandwurm sei ein aus dimorphen Individuen bestehender Tierstock und seine Entwicklung ein Generationswechsel, angefochten worden; Veranlassung hierzu gaben teils die Änderungen in den Anschauungen über den Generationswechsel selbst, teils jene Cestoden, die keine äussere Gliederung aufweisen wie *Ligula*, bei der sich nur die Genitalien vielfach wiederholen, teils die sogenannten eingliedrigen Cestoden (*Amphilina*, *Caryophyllaeus*, *Gyrocotyle* etc.), deren Genitalien nur in der Einzahl auftreten, teils endlich der anatomische Bau der erwachsenen Formen. Ob damit die Streitfrage aus der Welt geschafft ist, kann dahin gestellt bleiben; Schwierigkeiten bleiben bestehen, gleichviel ob man sich für die eine oder für die andere Auffassung ausspricht.

Wenn wir von den eingliedrigen Bandwürmern, den *Cestodaria* absehen, so lassen sich regelmässig bei den Cestoden im engeren Sinne ein Scolex und eine grössere oder kleinere Anzahl von Gliedern (Proglottiden) unterscheiden. Der Scolex dient dem ganzen Bandwurm zur Befestigung an der Innenfläche der Darmwand und trägt dementsprechend verschiedene, diese Funktion unterstützende Organe an seinem Ende; dazu gehören 1. Saugorgane: die bei den Taeniiden in der Vierzahl auftretenden Saugnäpfe (Acetabula), welche an der Circumferenz des verdickten Scolexendes kreuzweise stehen; ferner die in der Zwei- oder Vierzahl vorkommenden Sauggruben (Bothridien), die je nach den Gattungen und Familien eine sehr verschiedene Ausbildung erfahren¹⁾; 2. Klammerorgane (Haken), die ebenfalls in verschiedener Anordnung und Zahl vorkommen, sei es, dass sie in den Saugorganen oder ausserhalb derselben an der Scheitelfläche des Scolex angebracht sind, z. B. bei manchen Taeniiden, wo sie kranzförmig um ein protractiles, unpaares Organ, das Rostellum stehen; dieses letztere kann auch rudimentär und durch einen scheitelständigen Saugnapf ersetzt werden; 3. Rüssel: eine Familie der Cestoden, die Rhynchobothriiden, trägt am Scolex vier, durch einen eigenen Muskelapparat bewegliche Rüssel, welche mit den verschiedenartigsten Haken besetzt sind; 4. tentakel-

¹⁾ Sie können einfach bleiben und sind dann von der übrigen Muskulatur des Scolex nicht abgegrenzt, oder sie erheben sich als rundliche oder langgestreckte, auf der freien Fläche ausgehöhlte Gebilde über den Scolex und sind oft durch muskulöse Querrippen in mitunter sehr zahlreiche Areolen abgeteilt; auch können sie auf ihrer Fläche accessorische Saugnäpfe tragen.

förmige Bildungen kennt man nur bei einer Gattung (*Polypocephalus*).

Den verdickten, die Befestigungsorgane tragenden Teil des Scolex pflegt man als Kopf, den sich daran anschliessenden, die Verbindung mit den Proglottiden herstellenden, platten Teil den Hals zu nennen; letzterer ist nicht selten ganz klein. Bei einigen Arten wird regelmässig der ganze Scolex zurückgebildet und seine Rolle übernimmt dann der vordere Teil der Gliederkette, der sich zu dem verschieden gestalteten *Pseudoscolex* umformt.

Die Proglottiden schliessen sich in einer Längsreihe dem Scolex an und sind ihrem Alter nach geordnet derart, dass die älteste Proglottis am weitesten vom Scolex entfernt ist, die jüngste ihm resp. dem Hals unmittelbar folgt. Die Zahl der Glieder wechselt je nach den Arten zwischen einigen wenigen und mehreren tausend; ihre Gestalt ist quadratisch oder rechteckig; in letzterem Falle fällt ihre Längsachse entweder in die der ganzen Kette (aufrecht oblonge Glieder) oder sie steht senkrecht zur Längsachse der Wurmes (quer oblonge Glieder); wenn die Gliederzahl gross ist, so sind meist die jüngeren Glieder quer oblong, die mittleren quadratisch, die alten aufrecht oblong. Der Hinterrand der Glieder trägt in der Regel eine Längsrinne zur Aufnahme des verschmächtigten Vorderendes der folgenden Proglottis. Die beiden Seitenränder der Glieder sind geradlinig, konvergieren jedoch mehr oder weniger nach vorn, oder sie sind nach aussen gebogen. Bei den meisten Cestoden sind Glieder, wie Hals stark abgeplattet, in seltenen Fällen kommt ihr Querdurchmesser dem dorsoventralen gleich. In der Regel lösen sich die Glieder einzeln oder zu mehreren zusammenhängend am Hinterende ab, in vielen Fällen erst nach völliger Reife, in anderen dagegen viel früher; sie leben dann neben ihrer Stammkolonie, wenn man so noch sagen darf, im selben Darm und entwickeln sich weiter. Auch aus dem Darm ausgestossen können die Proglottiden unter günstigen Umständen weiter leben und herumkriechen, bis sie früher oder später zerfallen.

Die zuerst entstandene Proglottis, die bei einem intakten Bandwurm am Hinterende liegt, hat in der Regel eine geringere Grösse und abweichende Form, bleibt auch oft steril, ebenso bei einigen Arten die nächst jüngeren Glieder; sonst aber entwickeln sich in allen Gliedern früher oder später die Geschlechtsorgane, meist in der Ein-, seltener in der Zweizahl, in letzterem Falle völlig von einander getrennt oder gemeinsame Teile besitzend. Die meisten Arten vereinen männliche und weibliche Genitalien in demselben Gliede, wenige sind getrennt geschlechtlich (*Dioecocestus*). Von Ge-

schlechtsöffnungen sind bei den zwittrigen Arten regelmässig eine männliche und eine weibliche vorhanden, zu denen dann noch eine zweite weibliche Öffnung, die Mündung des Uterus, hinzukommen kann; In der Regel fehlt diese jedoch, wie denn bei einer Unterfamilie den Acoleinen, zu denen auch *Dioecocestus* gehört, auch die andere, weibliche Geschlechtsöffnung, die Mündung der Vagina fehlt. Die Lage dieser Öffnungen wechselt; meist münden Cirrus und Vagina in einem gemeinschaftlichen Vorraum an einem Seitenrande der Glieder, oder auf einer Fläche; die Uterusöffnung kann auf derselben oder der entgegengesetzten Fläche liegen.

Als Bauchfläche bezeichnet man diejenige, auf welcher der Uterus mündet; bei Fehlen dieser Mündung muss man sich an den Keimstock halten, der fast immer einer der beiden Flächen genähert ist; letztere bezeichnet man dann als Bauchfläche.

Die Länge der Cestoden hängt — abgesehen vom Alter — von der Zahl und Grösse der Glieder sowie von ihrer Kontraktion ab; die kleinste Art (*Davainea proglottina*) wird 0,5—1,0 mm lang, die die grössten bis 10 m und darüber.

Anatomie der Cestoden.

Die gesamte Oberfläche der Bandwürmer wird von einer ziemlich resistenten und elastischen Schicht bedeckt, die sich auch in die Saugorgane sowie durch die Geschlechtsöffnungen in innere Organe hinein fortsetzt. Bei manchen Arten kommen entweder am ganzen Körper oder nur in der Halsregion feine Härchen auf der Aussenfläche der vielfach mehrere undeutlich voneinander abgegrenzte Lagen aufweisenden Hautschicht vor, die gewöhnlich als Cuticula bezeichnet wird. In ihr lassen sich ausser Porenkanälchen, die wohl in Beziehung zur Nahrungsaufnahme bestehen, Hohlräume erkennen, in denen Endigungen von Sinneszellen liegen. Dicht unter ihr folgt die Aussenschicht des Parenchyms (Basalmembran) und hierauf die den Hautmuskelschlauch bildenden Ring- und Längsmuskeln (Fig. 163). Die Matrixzellen der Cuticula findet man wie bei den Trematoden erst jenseits der peripheren Muskeln in der Aussenzonen des Parenchyms als spindelförmige Zellen, die eine ein- bis zweischichtige Lage bilden, ohne jedoch wie Epithelzellen angeordnet zu sein. Mit feinen, sich gabelnden Ausläufern treten sie zwischen den Hautmuskeln hindurch, durchsetzen die Basalmembran und inserieren sich mit kleinen, stempelartigen Verbreiterungen an der Innenfläche der Cuticula, hier sich zu einer dünnen Plasmalage ausbreitend (Fig. 163).

Zu Cuticularbildungen müssen ausser den schon erwähnten, bewegungslosen Härchen auf der Aussenschicht mancher Cestoden noch die verschieden gestalteten Haken, wie sie namentlich am Scolex vorkommen, gerechnet werden. Ihre Entwicklung ist nur in ganz allgemeinen Zügen bei wenigen Arten bekannt; meist werden sie bereits im Finnenstadium in definitiver Form und Anordnung angelegt, was von Bedeutung ist, da man daraus die Zugehörigkeit von Finnen zu bestimmten Bandwurmartem feststellen kann.

Hautdrüsen sind bei den Cestoden wenig verbreitet.

Das Parenchym bildet das Füllgewebe für den ganzen Körper und ist im wesentlichen so gebaut wie bei den Trematoden.

Innerhalb desselben findet man bei fast allen Cestoden, sowohl im erwachsenen wie im Finnenzustande stark lichtbrechende, concentrisch geschichtete Bildungen von kugelliger, meist breit elliptischer Gestalt, die wegen ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalk als Kalkkörperchen bezeichnet werden (Fig. 163, Kk.); ihre Grösse variiert je nach den Arten zwischen 0,003 und 0,030 mm, ebenso auch ihre

Häufigkeit und Verteilung im Parenchym, in dessen Rindenschicht sie noch am häufigsten auftreten. Sie sind Abscheidungsprodukte einzelner Parenchymzellen, in deren Innerem sie wie die Fettkugel in einer Fettzelle liegen.

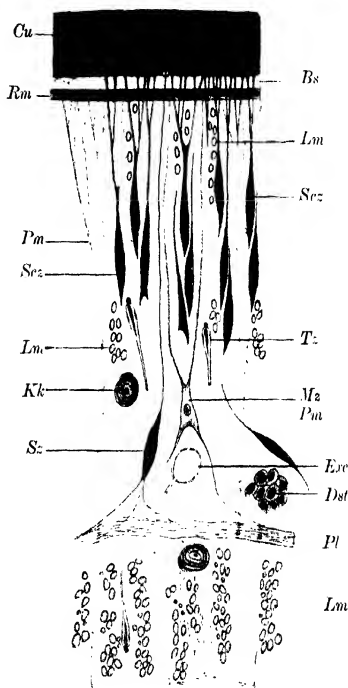


Fig 163. Schematische Darstellung eines kleinen Teiles eines Querschnittes von *Ligula*. 500/1. (Nach Blochmann.) Bs = Basalmembran; Cu = Cuticula; an ihrer Basis die Endplatten der Ausläufer der Subcuticular- (Epithel-) Zellen; in der Mitte ein Hautsinnesorgan; Dst = Dotterstockfollikel; Ere = Excretionsgefäß; Kk = Kalkkörperchen; Lm = Längsmuskeln; Mz = Muskelbildungszelle; Pm = Parenchym- oder Dorsoventralmuskeln; Pl = Nervenfaserverplexus; Rm = Ringmuskeln; Scz = Subcuticularzelle; Sz = Sinneszelle; T = Terminalzelle.

Die Musculatur der Proglottiden setzt sich zusammen aus direkt unter der Basalmembran liegenden Faserzügen, aus Dorso-ventralfasern und aus tiefer im Parenchym eingebetteten Muskelplatten. Die Subcuticularmuskeln (Fig. 163, 164) bestehen in der Regel aus einer meist nur in einschichtiger Lage vorkommenden Ringschicht und aus dieser folgenden Längsmuskeln, die oft auch nur eine Faserlage darstellen, in anderen Fällen aber bis zwischen die Matrixzellen oder sogar über diese hinaus sich erstrecken. Die Dorso-ventralfasern ziehen einzeln von einer Fläche zur anderen, fahren an beiden Enden pinselartig auseinander und inserieren sich in der Basalmembran. Die tieferen Muskeln bestehen aus einer peripheren

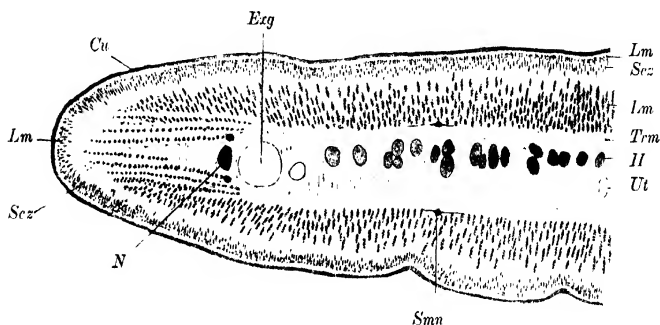


Fig. 164. Hälfte eines Querschnittes durch eine Proglottis von *Taenia crassicollis*, 44.1. *Cu* = Cuticula; *Erg* = äusseres Excretionsgefäss, rechts daneben das kleinere, innere; *H* = Hodenbläschen; *Lm* = Längsmuskeln (äussere und innere); *N* = seitlicher Markstrang mit den beiden Begleitsträngen; *Scz* = Subcuticularzellen; *Snn* = Submedianstrang; *Trm* = Transversalmuskeln; *Ut* = Uterus (bezeichnet die Mitte des ganzen Querschnittes).

Lage von Längsfasern, die entweder in Bündeln oder mehr gleichmässig verteilt sind, jedenfalls aber an Zahl der Fasern resp. Bündel die subcuticularen Muskeln bedeutend übertreffen. Ihnen folgt auf jeder Fläche ein Blatt von Querfasern, dessen Elemente am Rande der Glieder sich vielfach durchsetzen, hier auch zwischen die Längsmuskeln treten und bis zur Cuticula reichen.

Die von den Transversalmuskeln eingefasste Parenchymmasse wird als Markschrift, die nach aussen liegende als Rindenschicht bezeichnet.

Dass an den Dorsoventralfasern die Myoblasten als buckelförmige Gebilde ansitzen, war seit längerer Zeit bekannt; für andere Muskelfasern sind sie erst neuerdings als grosse, sternförmige Zellen gefunden worden, die von den Fasern entfernt liegen (Fig. 163), mit

ihnen aber durch Ausläufer verbunden sind (Blochmann, Zernecke).

Innerhalb des Scolex ändert sich Richtung und Verlauf der Muskelzüge.

Die Saugorgane sind lokal umgewandelte Partien der Muskeln mit besonders starker Ausbildung der zu Radiärfasern gewordenen Dorsoventralmuskeln. Auch das Rostellum der bewaffneten Taeniiden gehört wie die Rüssel der Rhynchobothriiden zu derselben Kategorie von Organen.

Im einfachsten Falle erscheint das Rostellum (z. B. *Dipylidium caninum* = *Taenia cucumerina*) als ovaler, geschlossener Sack, dessen vorderer, über die Oberfläche des Kopfes hervorragender Teil in

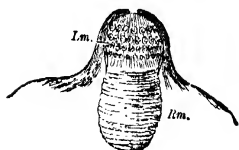


Fig. 165. Rostellum von *Dipylidium caninum*. Lm = Längsmuskeln;
Rm = Ringmuskeln.

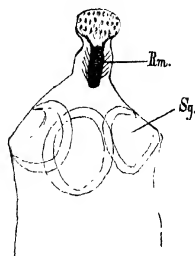


Fig. 166. Kopf von *Dipylidium caninum* a. d. Hund mit vorgestülptem Rostellum. 71/1. Rm = Ringmuskeln;
Sg = Saugnäpfe.

mehreren Ringen die Haken trägt (Fig. 165, 166). Der ganze Innenraum des Sackes ist von einer elastischen, wenig faserigen Masse erfüllt, während in der vorderen Hälfte Längs-, in der hinteren Ringfasern die Oberfläche decken; bei Kontraktion der letzteren wird die Füllmasse nach vorn getrieben und dadurch die Oberfläche des Rostellum stärker gewölbt, womit die Stellung der Haken verändert wird. Weit komplizierter ist das Rostellum der grosshakigen Taenien, die den Darm von Raubsäugetieren (und des Menschen) bewohnen, gebaut, da zu dem etwa linsenförmigen, auf seiner Aussenfläche die Haken tragenden Rostellum noch sekundäre Muskeln, die sich schalenartig gruppieren, hinzukommen (Fig. 167). Jede Änderung in der Krümmung der Oberfläche des Rostellums bringt eine Änderung in der Stellung der Haken mit sich. — Bei hakenlosen Taeniiden wandelt sich die Musculatur des Rostellum in sehr verschiedener

Weise um; bei einzelnen Formen tritt ein typischer Saugnapf an seine Stelle.

Das Nervensystem (Fig. 168) beginnt im Scolex und durchzieht Hals und Gliederkette. Es besteht innerhalb der Glieder aus einer Anzahl der Länge nach verlaufender Markstränge, von denen die an jedem Seitenrande die stärksten zu sein pflegen; bei den Taenien werden sie dorsal und ventral von je einem dünneren Strang (Begleitstrang) begleitet (Fig. 164); dazu kommen noch auf jeder Fläche, zwischen

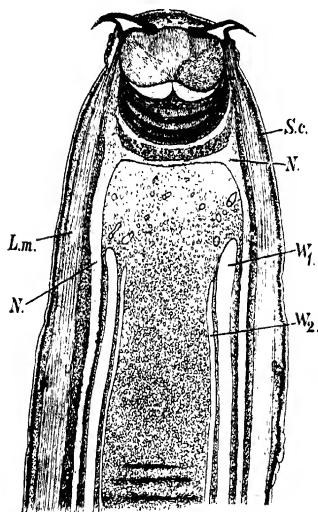


Fig. 167. Längsschnitt durch Kopf und Hals von *Taenia crassicollis*. 30 1. *Lm* = Längsmuskeln des Halses; *N* = links Seitenstrang, rechts = Ganglion; *Sc* = Subcuticularschicht; *W*₁ = äußeres, *W*₂ = inneres Excretionsgefäß.

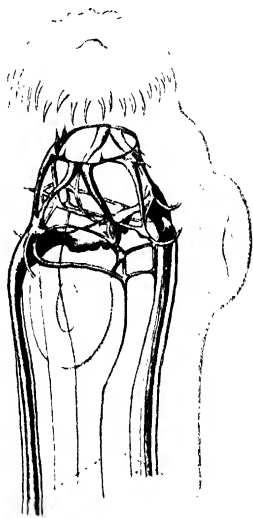


Fig. 168. *Taenia rocnurus*, Kopf und Anfangsteil des Halses mit Nervensystem. Vergr. (Nach Niemiec.)

den Seitensträngen und der Medianebene, zwei etwas stärkere Stränge (Submedianstränge), so dass im ganzen 10 Längsstränge vorhanden sind. Sie liegen nach aussen von den transversalen Muskelplatten, die Seiten- und Begleitstränge nach aussen von den Hauptexcretionsgefäßen, und sind überall durch zahlreiche, selbst wieder anastomosierende Anastomosen verbunden; eine typische Ringcommissur findet sich gewöhnlich am Hinterrande der Glieder. Bei Bothriocephaliden ist die Verteilung der Stränge eine andere (z. B. liegen 2 in der Marksicht) oder sie spalten sich in eine grössere Zahl von Stämm-

chen. Im Scolex verbinden sich die Stränge in recht eigentümlicher Weise durch Commissuren zu dem, was man gewöhnlich als Zentralteil des ganzen Nervensystems bezeichnet (Fig. 168); typisch kommt eine solche Commissur zwischen den beiden Seitensträngen vor, auf gleicher Höhe verbinden sich aber auch die dorsalen und ventralen Medianstränge auf jeder Fläche sowohl untereinander als mit den Seitensträngen, so dass eine 6- oder 8eckige Figur entsteht. Von diesem Commissurensystem gehen sogenannte Apicalnerven nach vorn, umgreifen bogenförmig die sekundäre Musculatur des Rostellums und bilden am inneren Teile des letzteren eine Ringcommissur (Rostellarring).

Von den Strängen wie von dem im Scolex gelegenen Commissurensystem treten die peripheren Nerven ab, zum Teil direkt zu den Muskeln, ein anderer Teil bildet nach aussen von den inneren Längsmuskeln einen dichten Nervenplexus, der ebenfalls Fasern zu den Muskeln, vorzugsweise aber solche zu zahlreichen spinselförmigen Sinneszellen entsendet (Fig. 163, Pl.); letztere liegen nach innen

von den Subcuticularzellen, durchsetzen mit ihrem peripheren Ausläufer die Cuticula und enden als frei hervorragende, receptorische Härchen. Höhere Sinnesorgane sind nicht bekannt.

Der Excretionsapparat der Cestoden fügt sich den Verhältnissen anderer Plattwürmer. Die Terminalzellen, welche in ihrem Aussehen kaum von denjenigen der Trematoden abweichen, liegen im ganzen Parenchym zerstreut, häufiger in der Rinden- als in der Marksicht (Fig. 163, Tz.). Bis zur Einmündung in ein Sammelrohr verlaufen die Capillaren gerade, geschlängelt oder gewunden, anastomosieren auch vielfach untereinander oder bilden Wundernetze. Die eine eigene epitheliale und cuticulare Wandung besitzenden Sammelröhren, die streckenweise auch mit Muskelfasern belegt zu sein scheinen, kommen typisch als vier den ganzen Wurm der Länge nach durchziehende Kanäle vor (Fig. 169), die zu zweien an jedem Seitenrande liegen; im Kopf gehen die beiden Gefässe jederseits

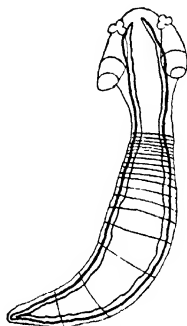


Fig. 169. Junges *Acanthobothrium coronatum* v. Ben., mit eingezeichneten Excretionsgefässen; schwach vergr. (Nach Pintner.)



Fig. 170. Scolex eines Cysticercoids aus *Arion*, mit eingezeichneten Excretionsgefässen. (Nach Pintner.)

durch eine Schlinge ineinander über, hinten senken sie sich in eine kurze birn- oder spindelförmige Endblase ein, die in der Mitte des Hinterrandes der ursprünglichen Endproglottis ausmündet.

Dieser ursprüngliche Typus (Fig. 169) des Verhaltens der Sammelröhren erfährt bei den meisten Cestoden verschiedene Abänderungen sowohl im Scolex wie in den Gliedern. Gewöhnlich bleibt schon die Lichtung der vier Längsröhren nicht gleich, sondern die dorsalen resp. die äusseren bilden sich stärker aus und werden weiter, während die ventralen resp. inneren klein bleiben und bei manchen Arten in den älteren Gliedern ganz schwinden (Fig. 164, 167). Ferner treten sehr häufig Verbindungen zwischen den rechten und linken Längsstämmen auf, so im Kopf eine „Stirnanastomose“, die bei Taeniiden gewöhnlich sich zu einem das Rostellum umkreisenden Ring ausbildet (Fig. 170), in den Gliedern Queranastomosen an jedem Hinterrande zwischen den grösseren, selten auch zwischen den kleinen Sammelröhren (Fig. 171).

Eine weitere Änderung ist durch die sogenannte „Inselbildung“ gegeben, die sowohl in den Sammelröhren selbst als in deren Anastomosen auftreten kann; an irgend einer Stelle gabelt sich ein Gefäss und nach längerem oder kürzerem Verlauf vereinigen sich die beiden Äste wieder. Der bereits erwähnte Ring in der Stirncommissur von Taeniiden ist eine solche Insel; entsprechende Ringe treten oft auch um die Saugnäpfe auf (Fig. 170). In extremen Fällen (*Triaenophorus*, *Ligula*, *Dibothriocephalus* etc.) erstreckt sich die Inselbildung über die ganzen Sammelröhren und deren Anastomosen und man bemerkt dann an Stelle von 2 oder 4, nur am Hinterrande der Glieder durch Queranastomosen verbundener Längskanäle ein unregelmässiges, in der Rindenschicht gelegenes Maschenwerk von Gefässen, aus denen sich die Längsstämme nur streckenweise und, weil sie sich selbst geteilt haben, in grösserer jedoch nicht in konstanter Zahl hervorheben.

Die Ausmündung der Längsstämme am Hinterende bedarf noch genauerer Untersuchung; zwar wird für viele Arten das Vorkommen einer unpaaren Endblase angegeben, aber auch bestritten; ist die ursprüngliche Endproglottis abgestossen worden, dann münden die Längsstämme isoliert aus. Manche Arten besitzen noch sogenannte Foramina secundaria, das sind besondere nur am Hals oder auch an den Gliedern vorhandene Ausmündungsstellen der Sammelröhren.

Der Inhalt der Excretionsgefässe ist eine wasserhelle Flüssigkeit, deren Rückstau durch an den Abgangsstellen der Queranastomosen vorhandene Klappen verhindert wird. Die Flüssigkeit enthält eine dem Guanin und Xanthin nahestehende Substanz gelöst.

Geschlechtsorgane. Mit Ausnahme einer Gattung (*Dioecocestus* Fuhrm.), deren Vertreter getrennt geschlechtlich sind, sind alle Cestoden Zwitter; die Genitalien entwickeln sich erst allmählich in den Gliedern (nie im Scolex), wobei wie gewöhnlich bei Zwittertieren die männlichen Organe den weiblichen vorausgehen. Die jüngsten Proglottiden weisen in der Regel nicht einmal die Anlagen der Genitalien auf; dieselben treten vielmehr erst bei etwas älteren Gliedern auf und die Entwicklung schreitet von Glied zu Glied weiter fort. In einigen Ausnahmefällen (*Ligula*) sind die Geschlechtsorgane bereits während des Finnenstadiums ausgebildet, funktionieren aber erst nach Einfuhr in den Endwirt.

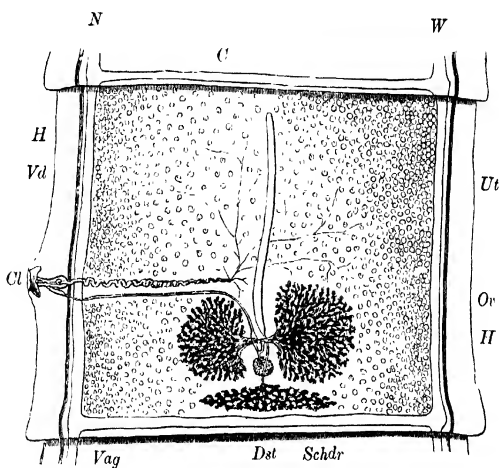


Fig. 171. Proglottis von *Taenia saginata* Goeze mit Geschlechtsorganen. 10/1. C = Querecommissur der Wassergefäße; Cl = Geschlechtssinus; Dst = Dotterstock; H = Hodenbläschen; N = Seitennerv; Or = Ovarium; Schdr = Schalendrüse; Ut = Uterus. Vag = Vagina; Vd = Vas deferens; W = Excretionsgefäß.

Mit Ausnahme der Endabschnitte der Leitungswege (Vagina, Cirrus und Uterus) liegen alle Teile des Genitalapparates in der Marksicht, nur die Dotterstöcke bei vielen Arten in der Rindenschicht.

Der männliche Apparat besteht aus den Hoden, die in der Regel in grösserer Zahl auftreten¹⁾ und dorsal von der Querebene liegen (Fig. 164, H); aus den einzelnen Hoden entspringt ein Vas efferens, die mit benachbarten zusammentretend schliesslich etwa in der Mitte

¹⁾ Es gibt jedoch Bandwürmer mit nur einem, andere mit nur zwei resp. drei Hoden in den Gliedern.

des Gliedes in das muskulöse Vas deferens einmünden; je nach der Lage des Genitalporus zieht dasselbe nun zu einem Seitenrande oder in der Mittellinie nach vorn, sich hierbei vielfach schlingelnd oder windend, auch häufig eine als Vesicula seminalis bezeichnete Auftreibung besitzend, und tritt dann in den meist gestreckten Cirrusbeutel (Fig. 173) ein; innerhalb desselben liegt das vorstreckbare, nicht selten mit Haken besetzte Ende, der Cirrus. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt fast immer mit der Mündung der Vagina in einem Genitalatrium, deren wallartige Begrenzung über den Gliederrand sich als Genitalpapille erhebt (Fig. 171).

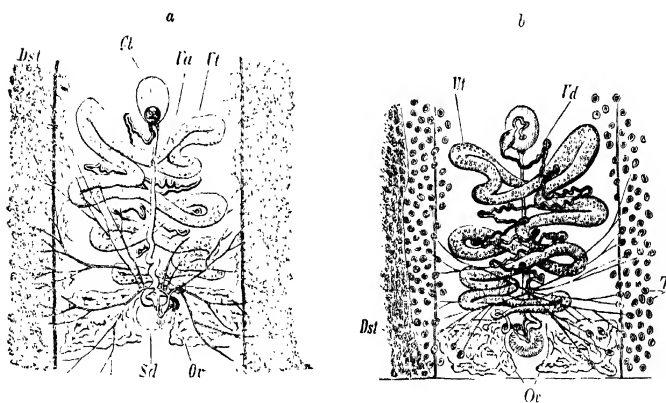


Fig. 172. Mittelfeld der Proglottiden von *Dibothriocephalus latus*. *a* von der Ventral-, *b* von der Dorsalseite. *Cb* = Cirrusbeutel; *Dst* = Dotterstock; *Or* = Keimstock; *Sd* = Schalendrüse; *U* = Hodenbläschen; *U* = Uterus; *V* = Vagina; *Vd* = Vas deferens. (Aus Claus.)

Die Vagina geht in der Regel neben dem Vas deferens nach innen resp. nach hinten und schwillt hier spindelförmig an (Receptaculum seminis); ihre Fortsetzung, der Samengang, verbindet sich mit der Keimleiter, dem Ausführungsgange der Keimstöcke. Diese finden sich in der Regel in der Zweizahl als zusammengesetzt schlauchförmige Drüsen in der hinteren Proglottidenhälfte, welche sich zwar auch in der Marksicht, aber ventral von der Querebene flächenhaft ausbreiten. An dem Ursprung des Keimleiters tritt häufig eine erweiterte und mit Ringmuskeln versehene Stelle (Schluckapparat) auf, die die reifen Keimzellen aufnimmt und weiter befördert. Nach Vereinigung von Keimleiter und Samengang setzt sich der Kanal als Befruchtungsgang fort und nimmt zuerst, in der Regel nach sehr kurzem Verlauf, den oder die Dottergänge und dann die zahlreichen

Gänge der Schalendrüsenzellen auf (Ootyp). Der Dotterstock kann unpaar sein, weist aber oft die ursprüngliche Duplicität mehr oder weniger deutlich auf; in diesem Falle liegt er am Hinterrande der

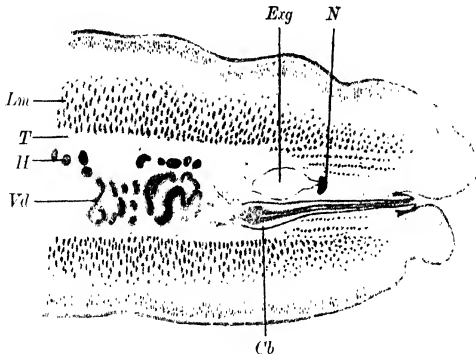


Fig. 173. Äusserer Teil eines Querschnitts durch eine Proglottis von *Tuenia crassicollis*. 14/1. *Cb* = Cirrusbeutel mit Cirrus und den am Grunde des Beutels sich ansetzenden Retractoren; *Exg* = Excretionsgefäß; *H* = Hodenbläschen; *Lm* = Längsmuskel; *N* = Markstrang; *T* = Transversalmuskel; *Vd* = Vas deferens.

Glieder in der Marksicht (Fig. 171). Die ursprüngliche Lage des dann stets paarigen Organes ist aber dieselbe wie bei den Trematoden, d. h. zu den Seiten der Proglottiden und eventuell von da sich mehr

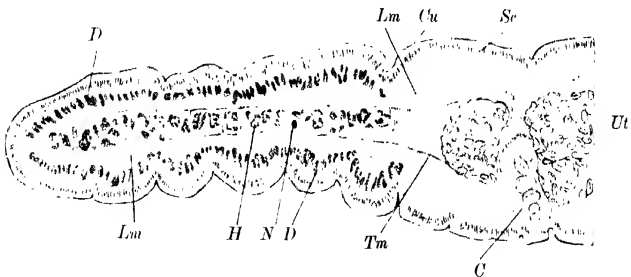


Fig. 174. Hälfte eines Querschnitts durch eine reife Proglottis von *Dibothriocephalus latus*, in der Höhe des Cirrusbeutels (*C*). *Cu* = Cuticula; *D* = Dotterstocksfollikel; *H* = Hodenbläschen; *Lm* = Längsmuskel; *N* = Markstrang; *Se* = Subcuticularschicht; *Tm* = Transversalmuskel; *Ut* = Uterus. 30/1.

oder weniger weit auf beiden Flächen ausbreitend (Fig. 172, 174); die Drüse ist dann deutlich traubig und die Follikel liegen meist in der Rindenschicht.

Die befruchteten und mit Dottermasse umgebenen Eizellen erhalten an der Einmündungsstelle der Schalendrüsenzellen das Material für die Schale und rücken dann als fertige Eier nach dem Uterus. Wo derselbe in seinem weiteren Verlauf einen sich hin und her windenden Kanal darstellt und eine Rosette bildet (*Ligula*, *Tri-aenophorus*, *Schistocephalus*, *Dibothriocephalus* u. a.), fehlt auch nicht eine äussere Mündung, die gewöhnlich getrennt vom Genitalporus, auf derselben oder der entgegengesetzten Fläche liegt (Fig. 172). In allen anderen Fällen aber ist der Uterus nach aussen blind geschlossen und stellt einen kürzeren oder längeren, in der Längsachse liegenden (Fig. 171), bei manchen Formen aber in die Quere sich ausdehnenden Schlauch dar, der sich mit der Anhäufung der Eier in ihm in verschiedener Weise umformt, Seitenäste treibt oder auch in zahlreiche Säckchen zerfällt, welche einzelne oder Gruppen von Eiern beherbergen. Dieser Teil des weiblichen Geschlechtsapparates schliesst sich nicht unmittelbar an die Stelle an, wo die Eier geformt werden, es schiebt sich vielmehr zwischen ihnen ein enger Gang, der Uterinkanal ein.

Bei Arten, deren Uterus einer Mündung entbehrt, findet gewöhnlich mit dem Wachstum dieses Organes eine Verödung des männlichen Apparates, wenigstens der Hoden und ihrer Ausführungsgänge statt, die oft genug auch die weiblichen Keimdrüsen befällt, so dass dann die ganz reifen Glieder ausser dem Uterus nur noch einzelne Reste der übrigen Genitalien besitzen.

Bei den Acoleinen ist die Vagina mehr oder weniger weit zurückgebildet, jedenfalls aber ohne äussere Mündung.

Eine Anzahl Gattungen ist durch Verdoppelung der Genitalien in jedem Gliede ausgezeichnet; hierbei ist entweder der Genitalapparat vollständig oder bis auf den Uterus verdoppelt, oder die Genitaldrüsen und der Uterus finden sich in jedem Gliede in der Einzahl, Cirrus, Vas deferens und Vagina in Zweizahl.

Bei einem Vergleich der Genitalien der Trematoden und Cestoden entsprechen die gleichbenannten Teile einander, jedoch ist die Vagina der Cestoden im Uterus der Trematoden und der Uterus der Bandwürmer im Laurerschen Kanal der Trematoden zu sehen, der bei den meisten Cestoden seine äussere Mündung eingebüsst hat.

Entwicklung der Bandwürmer.

Begattung. Da jede Proglottis ihren Genitalapparat besitzt und männliche wie weibliche Organe vereint sind, so kann vorkommen 1. Selbstbefruchtung, Autofecundatio (ohne Immissio cirri), 2. Selbstbegattung, Autocopulatio (mit Immissio cirri), 3. wechsel- oder ein-

seitige Begattung zwischen Proglottiden derselben oder verschiedener Ketten (derselben Art) und 4. bei Arten mit doppelten Genitalpori ein- oder wechselseitige Begattung in derselben Proglottis. Diese verschiedenen Modi sind auch beobachtet worden. Bei Arten, die der Vagina entbehren, (*Acoleinae*), scheinen die stets mit Haken versehenen Cirri in die Gewebe eingestossen zu werden und hierbei meist das Receptaculum seminis zu treffen.

Die Eier aller Cestoden sind beschalt, doch verhalten sich die Schalen wie auch der Inhalt verschieden; bei Gattungen, die eine Uterusmündung besitzen, weichen die fertigen Eier von denen der Fascioliden oft nicht ab; sie besitzen eine gelbe oder braune, mit einem Deckel versehene Schale von ovaler Gestalt und enthalten ausser der befruchteten Keimzelle eine grössere Anzahl Dotterzellen (Fig. 175); in anderen Fällen fehlt allerdings der Deckel, auch ist dann die Eischale sehr dünn. Dadurch nähern sich diese Formen in bezug auf ihre Eier denjenigen Cestoden, bei denen das Sekret des Dotterstockes eine helle, eiweissähnliche Substanz, die nur wenig Körnchen enthält, darstellt und die Eischale sehr zart und ungedeckelt ist.



Fig. 175. Ei von *Diplogonoporus grandis*. 440/1. (Nach Kuri-moto.)

Die Embryonalentwicklung verläuft bei den meisten Arten während des Verweilens der Eier im Uterus, bei anderen erst nach der Eiablage und dann im Wasser. Überall spalten sich von den Furchungs- und auch von den Embryonalzellen einzelne resp.

eine Schicht von Zellen ab, deren Derivate den Embryo umhüllen; meist kommt es zur Ausbildung von zwei solcher Hüllen, von denen die innere in innigeren Beziehungen zum Embryo selbst steht und fälschlicherweise oft als Eischale bezeichnet wird. Sie trägt bei manchen Arten lange Wimpern, mit deren Hilfe die aus der Ei-

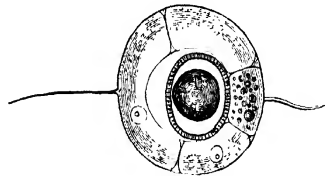


Fig. 176. Uterusei von *Taenia saginata* G. Schale mit Filamenten; im Centrum die Oncosphaera umgeben von der Embryonalschale. 500/1. (Nach Leuckart.)

schale ausgeschlüpften Jugendstadien umherschwimmen; gewöhnlich fehlen aber Wimperhaare und die betreffende Hülle ist homogen oder setzt sich aus zahlreichen Stäbchen zusammen und ist verkalkt (Fig. 176). Die äussere Hülle (Hüllmembran) liegt der Eischale dicht an und bleibt in ihr liegen, wenn der bewimperte Embryo ausschüpft, resp.

geht bei vielen Arten mit der sehr hinfälligen Eischale am Ende der Embryonalentwicklung zugrunde; dann hat man nicht das ganze Ei, sondern nur den beschalteten Embryo vor sich (Fig. 177 a).

Der von der Embryonalschale eingeschlossene Embryo, die *Oncosphaera* ist ein kugeliges oder ovales Gebilde (Fig. 177 b), das durch den Besitz von drei Häkchenpaaren ausgezeichnet ist, einige Terminalzellen und wohl überall auch Muskeln zur Bewegung der Häkchen führt.

Eine weitere Entwicklung der *Oncosphaeren* findet nun weder im mütterlichen Organismus noch im Freien statt; ja überall

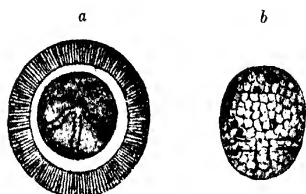


Fig. 177. *a* Beschaltete *Oncosphaera* von *Taenia africana*; stark vergrößert (nach von Linstow); *b* frei gewordene *Oncosphaera* von *Dipylidium caninum*, stark vergr. (Nach Grassi und Rostelli.)

da, wo die *Oncosphaera* bereits in den Proglottiden gebildet ist, wird sie selbst nicht frei, sondern verharrt in ihrer Hülle; nur wo die *Oncosphaeren* mit einer Wimperhülle versehen sind, verlassen sie die Eischale und streifen sogar nach einer längeren oder kürzeren Zeit des Umherschwärmens im Wasser die Wimperhülle ab; jedenfalls gelangen aber alle *Oncosphaeren* früher oder später aus

dem Wirte, der die Bandwürmer trägt, ins Freie, sei es noch eingeschlossen im Uterus der abgehenden Proglottiden, aus denen sie dann nach Absterben und Zerfall frei werden, sei es, dass sie resp. die beschalteten Eier in den Darm abgelegt werden und mit dem Kote den Darm verlassen; gewöhnlich genügen auch in dem ersten Falle geringfügige Verletzungen der reifen, noch im Darm befindlichen Proglottiden, um wenigstens einen Teil der beschalteten *Oncosphaeren* austreten und dem Kote beimengen zu lassen; sie sind es dann, die meist, aber fälschlich als „*Taenieneier*“ bezeichnet werden.

Jedenfalls muss eine Übertragung der *Oncosphaera* in geeignete Tiere stattfinden, wenn eine weitere Entwicklung eintreten soll; nur in seltenen Fällen dürfte eine aktive Einwanderung möglich sein, wie sie z. B. bei den Miracidien vieler Trematoden vorkommt; meistens geschieht das Eindringen in ein Tier ganz passiv, d. h. die *Oncosphaeren* werden mit der Nahrung oder dem Wasser verschluckt. Viele Tiere sind Coprophagen und nehmen direkt in den verzehrten Faeces befindliche *Oncosphaeren* in sich auf, andere solche mit Wasser, Schlamm oder mit der durch Fäkalien verunreinigten Nahrung. Künstlich lässt sich leicht Infektion erzielen, wenn man geeignete Tiere mit reifen Proglottiden bestimmter Cestoden füttert oder die *Oncosphaeren* auf die Nahrung bringt.

Wie die ausgebildeten Bandwürmer oft nur in einer Wirtsspecies oder in nah verwandten die Bedingungen ihres Fortkommens finden und selbst bei künstlicher Einfuhr in fremde Wirte zugrunde gehen, so sind erfahrungsgemäss zur Aufzucht der Oncosphaeren bestimmte Tierarten notwendig: so wissen wir z. B., dass die Oncosphaeren der im Darm des Menschen lebenden *Taenia solium* sich regelmässig nur im Schwein, nur ausnahmsweise auch in einigen anderen Säugtieren zu einem für alle Cestoden charakteristischen Stadium, der Finne im weiteren Sinne, entwickeln, die der *Taenia saginata* nur im Rind, die der *Taenia serrata* (Hund) in Hasen und Kaninchen, die des *Dipylidium caninum* (Hund und Katze) in parasitischen Insecten des Hundes und der Katze etc. etc. Nicht selten scheinen nur jüngere Tiere infektiösfähig zu sein, ältere derselben Art dagegen nicht.

In ein geeignetes Tier eingedrungen, welches nur ausnahmsweise der Art und auch dem Individuum nach dasselbe ist, das den erwachsenen Bandwurm beherbergt, wandelt sich die Oncosphaera in das Finnenstadium um, das allen Cestoden zukommt, aber je

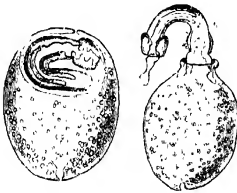


Fig. 178. Plerocercus von *Tetrarhynchus*. 20:1.

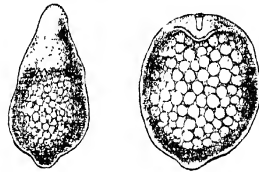


Fig. 179. Junge Finnen von *Taenia saginata* G., vergr. Links von oben gesehen, rechts im optischen Schnitt, mit Scolexanlage. (Aus Leuckart.)

nach den Arten verschieden gebaut ist; im einfachsten Falle nämlich sieht eine solche Finne wie der Scolex des betreffenden Bandwurmes aus, so z. B. bei *Dibothriocephalus*, nur dass der mit Sauggruben besetzte Kopf nach innen in den Vorderteil des Halses eingezogen ist. Ähnlich scheinen die Verhältnisse bei *Ligula*, *Schistocephalus*, *Triaenophorus* zu liegen, doch ist hier die Finne sehr gross, bei den ersten Gattungen so gross wie der aus ihr hervorgehende Bandwurm, auch sind die Geschlechtsorgane angelegt; zweifellos geht aber auch diesem Stadium ein solches voraus, das dem Scolex der betreffenden Gattungen entspricht und das eigentliche Finnenstadium darstellt. Es tritt nur hier die Ausbildung des Bandwurmkörpers am Scolex bereits in dem Vor- oder Zwischenwirt auf, sonst fast immer — von den eingliedrigen Cestoden abgesehen — erst im Endwirt. Bei den Finnenstadien anderer Bandwürmer können wir aber immer zwischen dem Scolex und einem schwanzartigen, blasigen oder kompakten An-

hang unterscheiden. Der Scolex allein bildet nun den künftigen Bandwurm, der irgendwie gestaltete Anhang geht zugrunde.

Es ist nun sichergestellt, dass der Anhang, die Schwanzblase, direkt aus dem Körper der *Oncosphaera* hervorgeht, also das Primäre ist, und dass erst nachträglich in diesem Anhange der Scolex entsteht. Sieht man in der Bildung des Scolex einen Knospungsvorgang, dann ist er als das Tochttertier und der bisher als Anhang bezeichnete Teil als das aus der *Oncosphaera* hervorgegangene Muttertier anzusehen.

Demnach kann man in der Entwicklung der Finnenstadien zwei Modi unterscheiden: in dem einen Falle wandelt sich die *Oncosphaera* direkt in den Scolex um, wobei dieser im Vorwirts den Bandwurmkörper bilden kann; in dem anderen Falle entsteht der Scolex erst sekundär im umgewandelten Körper der *Oncosphaera*, der selbst späterhin zugrunde geht und den Scolex als den Erzeuger des Bandwurmes allein übrig lässt.

Die direkte Umwandlung der *Oncosphaera* in ein Finnenstadium, das *Plerocercoid* genannt wird, ist bisher noch nicht untersucht, obgleich es sich in *Ligula*, *Schistocephalus* und *Bothriocephalus* um sehr häufige Parasiten handelt; aber es spricht manches für die hier und auch schon von anderen gemachte Annahme.

Was wir von der Entwicklung der Finnen (im weiteren Sinne) kennen, beschränkt sich fast ausschliesslich auf einige „Blasenwürmer“ (*Cysticerci*); in anderen Fällen kennen wir entweder nur das Endstadium, die fertige Finne oder ausnahmsweise auch das eine oder andere Zwischenstadium, jedenfalls keine lückenlose Reihe; die Darstellung muss daher einseitig bleiben.

So wissen wir aus Fütterungsversuchen, dass nach der Einfuhr von reifen Proglottiden oder beschalteten *Oncosphaeren* der *Taenia crassicolis* (der Katzen) in den Magen der Mäuse wenige Stunden später im mittleren Teile des dünnen Darmes die *Oncosphaeren* aus ihrer Schale befreit sind und unter bohrenden Bewegungen in die Darmwand eindringen. Hier sind sie noch 27—30 Stunden nach der Infektion gefunden worden; sie müssen bei dieser Einwanderung, zu welcher sie ihre Haken benutzen, in die Blutgefässe des Darmes gelangen, denn schon 9 Stunden nach der Infektion und später trifft man sie bereits im Blute der Vena portarum und im Laufe des zweiten Tages nach der Infektion in den Capillaren der Leber, welche diese Art nicht passiert.

Leuckart hat bei Fütterungsversuchen der Kaninchen mit den *Oncosphaeren* der *Taenia serrata* (Hund) freie *Oncosphaeren* bereits

im Magen der Versuchstiere gefunden, dagegen nicht im Darm, wohl aber wieder im Blute der Vena portarum. Für die Taenienarten, deren Brut in Säugetieren sich zu Finnen umwandelt, ist der Weg durch die Darmvenen und die Pfortader nach der Leber der normale, selbst in den Fällen, wo die Oncosphaeren im Omentum oder in der Leibeshöhle sich weiter entwickeln (*Cysticercus tenuicollis*, *C. pisiformis*), denn auch hier sind deutliche Veränderungen in der Leber vorhanden, welche auf eine sekundäre Auswanderung aus der Leber nach der Leibeshöhle schliessen lassen. Überhaupt darf man sich die Jugendstadien der Cestoden nicht als träge Wesen vorstellen — in ein Organ eingedrungen, wandern sie aktiv und hinterlassen deutliche Gangspuren.

In anderen Fällen werden die Oncosphaeren durch den Blutstrom über die Leber hinausgeführt und verbreiten sich dann weiter im Körper; sie können sich in verschiedenen Organen ansiedeln und weiter entwickeln oder letzteres nur in ganz bestimmten Organen. Viele Oncosphaeren mögen beim Einwandern in die Darmwand dieselbe ganz durchsetzen und direkt in die Leibeshöhle gelangen, manche vielleicht auch in den Lymphstrom. Wo Blut- und Lymphgefässe in der Darmwand fehlen, wie bei den Insecten dringen die aufgenommenen Oncosphaeren gleich in die Leibeshöhle resp. in derselben gelegene Organe ein — kurz sie bleiben nie im Darm-lumen selbst, ganz selten wie bei *Hymenolepis murina* der Ratten in der Darmwand.

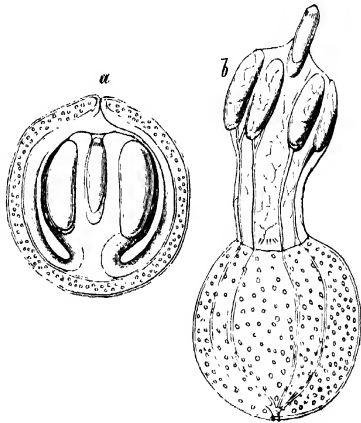


Fig. 180. Cysticercoid aus *Arion ater*. 50:1. *b* im ausgestülptem Zustande mit den erhaltenen Embryonalhäkchen, Wassergefässen etc.; *a* im eingezogenen Zustande.

Bei starker Infektion ruft die Überschwemmung des Körpers mit zahlreichen Oncosphaeren akute, fieberhafte Erkrankungen hervor, der infizierte Tiere meist erliegen („akute Cestodentuberculose“), während in anderen Fällen die Veränderungen in den befallenen Organen, wie bei Mäusen in der Leber, bei Schafen im Gehirn, den Tod verursachen können.

Früher oder später kommen die Oncosphaeren der Taenien zur Ruhe und wandeln sich zuerst in eine Blase um, die je nach den

Arten kugelig oder oval ist; die Embryonalhäkchen verschwinden früher oder später oder erhalten sich nebeneinander oder zerstreut an irgendwelchen Stellen der Blase (Fig. 180b). Ihr Auffinden bei dem Blasenwurm der Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) durch v. Stein begründete zuerst die Ansicht, dass die Blasenwürmer tatsächlich aus den Oncosphaeren von Taenien hervorgehen.

Die Blase als solche kann erhalten bleiben und bildet dann an ihrer Wand den Scolex (Fig. 182), oder sie zerfällt in einen vorderen blasigen Teil und einen soliden mehr oder weniger schwanzartigen Anhang, auf dem dann die Embryonalhäkchen zu finden sind; letzteres ist besonders bei den in wirbellosen Tieren, Arthropoden sich entwickelnden Finnenarten der Fall (Cysticercoide).

Wie oben erwähnt, kann man den Scolex als ein Individuum auffassen, das durch Knospung an der Wand der Mutterblase, meist in

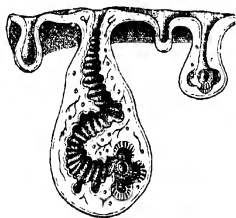


Fig. 181. Schnitt durch ein Stück eines *Coenurus cerebralis* mit 4 in verschiedener Entwicklung befindlichen Kopfzapfen. (Nach einem Wachstumsmodell.)

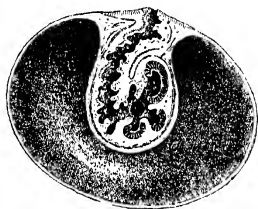


Fig. 182. Medianschnitt durch einen *Cysticercus* mit fertigem Scolex. (Nach Leuckart.)

der Einzahl, dagegen bei jenen Finnen, die man als *Coenurus* (Fig. 181) bezeichnet, in der Vielzahl entsteht, während bei den *Echinococcus* genannten Finnenstadien die aus der Oncosphaera der *Taenia echinococcus* (Hund) hervorgegangene Mutterblase erst eine Anzahl Tochterblasen und diese zahlreiche Scoleces erzeugen. Echinococcusartige Zustände kommen auch bei Cysticercoiden z. B. aus den Regenwürmern vor und ähnlich liegen die Verhältnisse bei einer als *Staphylocystis* bezeichneten Finnenform aus einer Landassel (*Glomeris*). So geschieht es, dass aus einem Bandwurmei schliesslich nicht ein, sondern zahlreiche Bandwürmer hervorgehen, da jeder Scolex unter geeigneten Umständen einen Bandwurm bilden kann.

Als Anlage des Scolex erscheint eine, gewöhnlich in den Blasenhohlraum (Fig. 181) gerichtete, hohle Knospe, der Kopfzapfen, an dessen innerer Fläche die vier Saugnapfe und in dessen blindem Ende das Rostellum mit dem Hakenapparat gebildet werden; man erhält demnach einen Taenienkopf, jedoch

mit umgekehrten Lageverhältnissen der Organe (Fig. 182). Bei vielen Cysticerken erhebt sich der Kopf vom Grunde des Kopfpapfens und wird dann von letzterem umschieden; ein mehr oder weniger langes Halsstück kommt oft ebenfalls zur Entwicklung, ja sogar Proglottiden können, wie beim *Cysticercus fasciolaris* der Muriden (zu *Taenia crassicolis* der Katzen gehörig) entstehen, ein Vorgang, der bei *Ligula* etc. eine gewisse Analogie findet.

Die Zeit, welche von der Infektion bis zur vollen Ausbildung der Finnen verstreicht, ist je nach den Arten verschieden; die Finne der *Taenia saginata* braucht bis 28 Wochen, die der *Taenia marginata* 7—8 Wochen, die der *Taenia solium* 3—4 Monate, die der *Taenia echinococcus* noch länger zur vollen Ausbildung.

Mit einer einzigen Ausnahme (*Archigetes*) werden die Finnen nicht an dem Orte, an dem sie sich entwickelt haben, geschlechtsreif; sie müssen vielmehr in ein anderes Tier, den Endwirt eindringen können — es geschieht dies gewöhnlich rein passiv, indem die Träger der Finnen oder mit Finnen besetzte Teile solcher von anderen Tieren gefressen werden; auf diesem Wege gelangen z. B. die Finnen aus Mäusen und Ratten (*Cysticercus fasciolaris*) in den Darm der Katzen, die aus Kaninchen, Hasen (*Cysticercus pisiformis*) in den Darm der Jagdhunde, die aus dem Schwein (*Cysticercus cellulosae*) in den Darm des Menschen, die aus Insecten in Insecten fressende Vögel, aus Crustaceen in Enten und andere Wasservögel; vielleicht geschieht auch die Infektion herbivorer Säugetiere durch das zufällige Verschlucken kleiner, mit Finnen besetzter Tiere. Freilich wissen wir durch die Untersuchungen von Grassi und Rovelli, dass nicht immer ein derartiger Zwischenträger notwendig ist: die *Taenia murina* der Ratten und Mäuse lebt im Finnenzustande bereits in der Darmwand der genannten Nager und bricht als Finne nach dem Darmlumen durch, um hier zum Bandwurm auszuwachsen, gerade so wie Finnen anderer Arten, die mit einem Zwischenträger in den Darm des Endwirtes gelangt sind. Wahrscheinlich kommt die abgekürzte Übertragungsweise noch bei vielen anderen Arten vor. In manchen Fällen verlassen die Finnenzustände den Körper des Zwischenträgers, so *Ligula* und *Schistocephalus*, die aus der Leibeshöhle infizierter Fische durchbrechen und ins Wasser gelangen, wo man sie im Sommer, wenigstens in gewissen Lokalitäten zu Hunderten beobachten kann. Auch das als *Scolex* schlechtweg bezeichnete

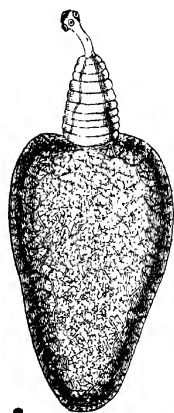


Fig. 183. *Cysticercus pisiformis* in vorgestülptem Zustande mit Hals und Zwischenstück. 18/1.

Finnenstadium von *Calliobothrium* hat man frei im Meere schwimmend beobachtet, ebenso *Rhynchobothrium*-Scolecies ohne die zugehörige Mutterblase in den Geweben mancher Meerestiere. Jedenfalls besteht fast überall ein Wirtswechsel, auch bei den eingliederigen Cestoden, denn die Finne des *Caryophyllaeus*, der bei karpfenartigen Fischen lebt, kennt man aus limicolen Oligochaeten, die von *Gyrocotyle* (Chimaera) aus Muscheln (*Mactra*) und für *Amphilina* sind kaum andere Verhältnisse anzunehmen. Nur *Archigetes* wird im Finnenzustand geschlechtsreif, doch ist die Lebensgeschichte dieses Tieres noch nicht genügend bekannt, so dass es noch nicht ausgeschlossen ist, dass das Erreichen der Geschlechtsreife als Finne in einem wirbellosen Tiere (Oligochaeten) nicht vielleicht doch abnorm und so zu beurteilen ist, wie die Geschlechtsreife mancher eingekapselter Distomen.

Der Übergang der Finne in den Bandwurm vollzieht sich nur selten in einfacher Weise, so bei den eingliederigen Cestoden, ferner bei *Ligula* und *Schistocephalus*, welche letztere von Vögeln (*Mergus*, *Anas* etc.) verschluckt nach wenigen Tagen bereits Eier produzieren und auch sehr bald wieder den Darm ihrer Endwirte verlassen. In allen anderen Fällen ist es der Scolex, der erst an seinem hinteren Ende die Proglottiden bildet, nachdem er als Finne in den Darm eines geeigneten Endwirtes gelangt ist. Hierbei geht regelmässig die Mutterblase resp. was ihr entspricht, zugrunde, wird verdaut und resorbiert, vielleicht auch ausgestossen; dagegen erhalten sich während des Finnenstadiums gebildete Glieder am Scolex, auch beim *Cysticercus fasciolaris*. Ob bei den *Dibothriocephalus*-Finnen das Hinterende verloren geht, ist nicht bekannt.

Die Zeit, welche der Scolex braucht, um die ganze Kette von Proglottiden an sich zu erzeugen, hängt nicht allein von der Zahl der zu bildenden Proglottiden ab, denn die *Taenia echinococcus*, welche in der Regel nur 3—4 Glieder besitzt, braucht mindestens ebensolange Zeit zu ihrem Wachstum wie die *Taenia solium* mit ihren zahlreichen Gliedern (11—12 Wochen); *Taenia coenurus* ist in 3—4 Wochen ausgebildet und das gleiche gilt für den *Dibothriocephalus latus*, der sehr viel mehr Proglottiden als die eben genannte *Taenie* der Hunde besitzt. Für eine Anzahl Arten ist es möglich gewesen, die durchschnittliche Wachstumsgrösse pro Tag ziemlich genau festzustellen: sie beträgt z. B. bei *Dibothriocephalus latus* 8 cm, bei *Taenia saginata* 7 cm etc.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Cestoden geht hervor, dass finnige Menschen und Tiere durch Verschlucken der Oncosphaeren der zugehörigen Bandwurmart sich infiziert haben. Nur für *Taenia*

murina ist es bekannt, dass der Import der Oncosphaeren in diejenige Tierspecies, welche den reifen Bandwurm beherbergt, letzteren nach Bildung eines Finnenstadiums in der Darmwand entstehen lässt; jedoch sind nur jugendliche Tiere (Ratten) infektiösfähig, die einmalige Infektion resp. der Besitz reifer Bandwürmer im Darm scheint eine Art Immunität zu erzeugen.

Biologisches.

Im erwachsenen Zustande bewohnen die Bandwürmer fast nur den Darmkanal von Wirbeltieren und zwar mit wenigen Ausnahmen den Dünndarm; einzelne Arten bevorzugen gewisse Strecken desselben. Im Magen leben anscheinend regelmässig einige Rhynchobothriiden bei Meerfischen, während bei Haien und Rochen der Spiraldarm ausschliesslich zum Wohnsitz dient; Bothriocephalen nisten sich bei Fischen, welche an ihrem Pylorus Anhänge besitzen, gern mit ihren Köpfen in diese ein, andere Arten (*Hymenolepis diminuta*) dringen mit dem Kopf gelegentlich in den Ductus choledochus vor, was häufiger bei den Bandwürmern der Klippschiefer (*Hyrax*) der Fall ist, die sich mitunter ganz in den Gallengängen einnisten. Die *Stilesia hepatica* Wolffh. ist bisher nur in den Gallengängen ihrer Wirte (Schafe und Ziegen Ostafrikas) gefunden worden. Bei durch Cestoden bedingten Erkrankungen der Schafe hat man Bandwürmer auch im Pankreas gesehen. Im Dickdarm angetroffene Arten dürften sich auf dem Wege der Auswanderung befunden haben.

Vielfach stellt man sich die Cestoden als ziemlich träge Tiere vor, wozu man durch ihr Verhalten in erkalteten Leichen von Warmblütern verleitet wird; in Wirklichkeit sind die Würmer aber recht agil und vollführen im Darm auch Ortsbewegungen, da sie auch in mit dem Darm kommunizierende Gänge oder in den Magen und selbst in den Oesophagus vordringen. Bei abnormen, eventuell auch nur zeitweise bestehenden offenen Verbindungen zwischen dem Darm und anderen Organen des Abdomens gelangen sie auch in solche, z. B. in die Leibeshöhle, in die Harnblase, oder sie bohren sich durch die Bauchdecken hindurch (Wurmabscesse).

An ihrer Befestigungsstelle an der Darmschleimhaut rufen sie je nach der Beschaffenheit der Anheftungsorgane verschieden schwere Veränderungen hervor; die Schleimhaut wird von den Saugnäpfen knopfartig emporgehoben, die Epithelzellen atrophieren und können ganz verloren gehen; *Dipylidium caninum* dringt mit seinem Rostellum in die Mündung der Lieberkühnschen Drüsen vor, ihr Lumen um das Doppelte bis Dreifache erweiternd; während die Saugnäpfe zwischen den Basalteilen der Zellen verbleiben. Stark bewaffnete

Arten dringen auch tiefer bis in die Submucosa ein, manche, die nicht einmal durch besonders starke Bewaffnung sich auszeichnen, denen eine solche sogar fehlen kann, findet man regelmässig mit dem Scolex in der Musculatur der Darmwand, ja sogar über dieselbe aussen hervorragend (*Taenia tetragona* Mol. bei Hühnern u. a.). Abnormerweise bringen andere Arten Durchbohrungen der Darmwand ihrer Wirte zustande.

Der allgemeinen Annahme nach ernähren sich die fast ausnahmslos im Darm von Wirbeltieren lebenden Bandwürmer von dem Darminhalt ihrer Wirte, den sie anscheinend durch die ganze Körperoberfläche aufnehmen (Trophoporen der Cuticula); hierfür spricht das Auftreten von Fetttröpfchen in den Proglottiden, die bei gewissen Formen vollständige Übereinstimmung der Farbe frischer Bandwürmer mit der Färbung des Darminhaltes ihrer Wirte und der Übergang von Substanzen, die aus eingeführten Medikamenten herrühren (Eisen-, Quecksilberpräparate) in die den betreffenden Darm bewohnenden Bandwürmer u. a. m. Ob bei der Nahrungsaufnahme die Saugorgane beteiligt sind und in welchem Umfange, ist noch fraglich.

Die Lebensdauer der erwachsenen Bandwürmer ist gewiss verschieden; vielfach scheint sie nur einjährig zu sein, in anderen Fällen (*Ligula*) beträgt sie nur wenige Tage, doch wissen wir auch, dass einzelne Cestoden-Arten des Menschen ein Alter von mehreren bis viele Jahre (35) erreichen können. Das natürliche Absterben der Cestoden scheint oft von Veränderungen im Scolex eingeleitet zu werden: Verlust der Haken, Schwund der Saugorgane und des Rostellums, schliesslich Abfall des Restes des Scolex; ob die verwaiste Gliederkette dann ebenfalls zugrunde geht oder erst ihre Reife erfährt, ist unbekannt. Dass einige Arten bei hier normalem Verlust des Scolex ihre vordersten Proglottiden zum Haftorgan umbilden können, ist bereits erwähnt (*Idiogones*, *Taenia mal-leus* u. a.).

Abnormitäten und Missbildungen der Cestoden werden verhältnismässig häufig angetroffen; dahin gehören abnorm kurze resp. verlängerte Gliederstrecken, dann die sogenannten dreikantigen Bandwürmer, die — wenn es sich um Taeniiden handelt — regelmässig sechs Saugnäpfe besitzen; vielfach schieben sich auch keilförmig gestaltete Glieder zwischen normale ein oder im Centrum einzelner oder einer Anzahl hintereinander folgender findet sich ein Defect (gefensterte Glieder); auch gegabelte Gliederketten sind beobachtet worden, ebenso unvollständige oder fehlende Abgrenzung (Verschmelzung) von Proglottiden, abnorme Vermehrung der Genitalpori, der Genitaldrüsen, Umkehrung der Genitalien. In das Gebiet individueller Variation scheint auch das Fehlen sämtlicher Genitalpori zu gehören, sicher jedoch nicht die mehr oder weniger weitgehende Rückbildung der Vagina bei den Acoeleinen. Eine besonders interessante Abnormität

des *Dibothriocephalus latus* (ein Scolex mit 2 völlig getrennten, jedoch ganz normalen Proglottidenketten) beschreibt Galli-Valerio, ein Verhalten, das für die Beurteilung der *Triplotaenia mirabilis* Boas (aus einem Känguruh), die Janicky für eine Monstrosität hält, von Bedeutung sein dürfte. Am Scolex kann ausser der bereits erwähnten Zunahme der Zahl der Saugnäpfe (bei Taenien) auch eine Verringerung auftreten, in anderen Fällen die Ausbildung des Hakenkranzes unterbleiben oder abnorm gestaltete Haken gebildet werden.

Das

System der Cestoden.

befindet sich ebenso wie das der Trematoden zur Zeit in einer noch nicht abgeschlossenen Durcharbeitung: die etwa 80 Gattungen lassen sich in folgender Weise ordnen:

- I. *Bothriocephaloidea*; Scolex bewaffnet oder unbewaffnet, mit zwei meist schwach entwickelten, flächenständigen Sauggruben; äussere Gliederung fehlend oder deutlich; drei Genitalöffnungen; Genitalien selten verdoppelt; Dotterstocksfollikel zahlreich in den Seitenfeldern und meist in der Rindenschicht gelegen; Eier denen der Fascioliden ähnlich, doch nicht immer mit Deckel.
 1. Fam. *Dibothriocephalidae*. Sauggruben verschieden entwickelt, können durch Verwachsung der freien Ränder zu Saugröhren sich umgestalten oder durch ein scheitelständiges Saugorgan ersetzt werden. Uterus bildet eine Rosette; Eier mit Deckel.
 1. Subf. *Ligulinae* (*Ligula*, *Schistocephalus*);
 2. „ *Dibothriocephalinae* (*Dibothriocephalus*, *Diplogonoporus* u. a.);
 3. „ *Cyathocephalinae* (*Diplocotyle*, *Cyathocephalus*, *Bothrimonus*);
 4. „ *Triacnophorinae* (*Fistulicola*, *Ancistrocephalus*, *Triacnophorus* u. a.)
 2. Fam. *Ptychobothriidae*. Scolex unbewaffnet; Uterus keine Rosette bildend, mit geräumiger Uterushöhle; Eier dünnchalig, ohne Deckel.
 1. Subf. *Amphicotylinae* (*Amphicotyle*, *Abothrium* etc.);
 2. „ *Ptychobothriinae* (*Ptychobothrium* etc.)
 3. Fam. *Amphitreteidae*. Dotterstücke in der Marktschicht; Uterus mit Höhle; Eier dünnchalig ohne Deckel (*Amphitreteus* etc.).
- II. *Tetraphyllidea*. Scolex bewaffnet oder unbewaffnet, mit 4 sehr beweglichen, gestielten oder sitzenden Bothridien oder mit 4 Saugnäpfen; Gliederung stets deutlich; keine Uterusöffnung; Cirrus und Vagina münden am Rande; Dotterstocksfollikel in den Seitenfeldern oder randständig in der Rindenschicht. Eier dünnchalig, ungedeckt.
 1. Fam. *Onchobothriidae*. In den sessilen oder gestielten Bothridien neben accessorischen Saugnäpfen oder Areolen stets Haken (*Onchobothrius*, *Calliobothrium* etc.).
 2. Fam. *Phyllobothriidae*. Bothridien meist gestielt, einfach oder mit accessorischen Saugnäpfen resp. Areolen, stets ohne Haken (*Anthobothrium*, *Phyllobothrium* etc.).
 3. Fam. *Ichthyotaenidae*. Mit 4 Saugnäpfen, meist unbewaffnet (*Ichthyotaenia* etc.).
- III. *Cyclophyllidea*. Scolex mit 4 Saugnäpfen, zwischen denen ein scheitelständiges Rostellum vorhanden sein kann; Haken am Rostellum, selten in den Saugnäpfen; Gliederung fast immer deutlich; keine Uterusöffnung; Cirrus

und Vagina meist am Rande mündend; Genitalien selten verdoppelt; Dotterstock unpaar, meist hinter dem Keimstock gelegen; Eier dünnchalig, ohne Deckel, Oncosphaeren mit 1 oder mehreren Hüllen.

1. Fam. *Taeniidae* mit den Charakteren der Ordnung.

1. Subf. *Mesocercoidinae*. Mit flächenständigen Genitalpori (*Mesocercoides*)

2. „ *Acoelinae*. Ohne Vagina, *Acoelus*, *Diococactus* getrennt geschlechtlich

3. „ *Amabiliinae*. Vagina auf der Fläche, Cirrus am Rande mündend (*Amabilia*);

4. „ *Tetrabothriinae*. Dotterstock vor dem Keimstock; Saugnäpfe mit einem vom Vorderrande nach aussen abgehenden muskulösen Anhang; Genitalpori einseitig (*Tetrabothrius*);

5. „ *Anoplocephalinae*. Scolex unbewaffnet, gross; ohne Hals; Uterus quer gelagert, röhren- oder netzförmig; Eier mit „birnförmigen Apparat.“ (*Anoplocephala*, *Bertia*, *Stilesia* etc.)

6. „ *Dipylidiinae*. Rostellum bewaffnet, Saugnäpfe unbewaffnet; Genitalpori randständig; Genitalien einfach oder verdoppelt; Uterus in Eitersäckchen zerfallend oder schwindend, Eier dann frei im Parenchym *Dipylidium*, *Cotugnia*, *Hymenolepis*, *Dilepis* etc.);

7. „ *Davaincinae*. Rostellum und Saugnäpfe bewaffnet; Eier meist in Eikapseln (*Davainca* u. a.);

8. „ *Taeniinae*. Mit Rostellum und meist doppeltem Hakenkranz, Uterus mit Medianstamm und Seitenästen (*Taenia*).

IV. *Echinobothriidae*. Scolex aus Kopf und Kopfstiel bestehend; Kopf mit 2 Bothridien und Rostellum; Kopfstiel mit Längsreihen von T-förmigen Haken, Genitalien wie bei den Tetraphyllideen, doch mit flächenständigen Poris (*Echinobothrium*).

V. *Rhynchobothriidae*. Scolex mit Kopf und Kopfstiel, ersterer mit zwei oder vier Bothridien und mit vier retraktilen und bewaffneten Rüsseln; Kopfstiel unbewaffnet (*Rhynchobothrius* u. a.).

Die Cestoden des Menschen.

Die meisten der anzuführenden Arten leben im geschlechtsreifen Zustande beim Menschen und bewohnen den Dünndarm; für diese ist der Mensch der Endwirt, aber nicht für alle der spezifische; ein Teil der Arten sowie andere (von Säugetieren) kommen auch im Finnenstadium beim Menschen vor.

A. *Bothriocephaloidea*.

1. Gttg. *Dibothriocephalus* Lhe. 1899.

Syn. *Bothriocephalus* p. p. Rud. 1819. *Dibothrius* p. p. Rud. 1819. *Dibothrium* p. p. Dies. 1850. — Bothriocephaliden mit mehr oder weniger langgestrecktem, unbewaffnetem Scolex und ziemlich tief in den Kopf einschneidenden, flächenständigen Sauggruben; Hals vorhanden oder fehlend; Genitalorgane in der Einzahl in jeder Proglottis; Genitalöffnungen in der Mittellinie der Bauchfläche, im

Genitalatrium münden Cirrus und Vagina, hinter demselben der Uterus; Umgebung des Genitalatriums mit Papillen; Hoden und Dotterstocksfollikel in den Seitenfeldern, erstere in der Marksicht, letztere auf beiden Flächen in der Rindenschicht, mitunter bis zur Medianlinie reichend; Keimstock ventral, Schalendrüsen dorsal; Uterus im Mittelfeld eine Rosette bildend. Eier dickschalig, braun und mit Deckel.

1. *Dibothriocephalus latus* (L.) 1748.

Syn. *Taenia lata* L. 1748. — *T. vulgaris* L. 1748. — *T. grisea* Pallas 1796. — *T. membranacea* Pall. 1781. — *T. tenella* Pall. 1781. — *T. dentata* Batsch 1786. — *Bothriocephalus latus* Bremser 1819. — *Dibothrium latum* Dies. 1850. — *Bothriocephalus cristatus* Davaine 1874¹⁾. — *Both. balticus* Kohnstr. 1855. — *Both. latissimus* Bugn. 1886.

Länge bis 9 m und darüber; Farbe gelblichgrau, nach Liegen in Wasser werden die Seitenfelder bräunlich und die Uterusrosette braun. Kopf mandelförmig, 2–3 mm lang, Dorsoventralachse grösser als der Querdurchmesser, weshalb der Kopf gewöhnlich auf die Fläche fällt, wodurch randständige Sauggruben vorgetäuscht werden; letztere tief mit scharfen Rändern (Fig. 185). Hals je nach der Kontraktion kürzer oder länger, sehr dünn; 3000–4200 Proglottiden und darüber; gewöhnlich breiter als lang, im hinteren Drittel mehr quadratisch und die ältesten nicht selten länger als breit. Zahlreiche Hoden in der Marksicht der Seitenfelder dorsal; Vas deferens (Fig. 172, 186) zieht dorsal in quer gerichteten Schlingen im Mittelfeld nach vorn und bildet vor dem Eintritt in den grossen Cirrusbeutel eine Samenblase; dicht hinter der Mündung des Cirrus die der Vagina, welche fast gerade in der Mittellinie nach hinten zieht und vor der Verbindung mit dem Keimleiter zum Receptaculum seminis anschwillt; Keimstock paarig, schmetterlingsflügelartig, ventral in der Marksicht; Schalendrüse im hinteren Ausschnitt des Keimstockes; Uterus in zahlreichen, quer gerichteten Windungen ventral vom Vas deferens nach vorn ziehend. Eier (Fig. 187) gross, mit bräunlicher Schale und kleinem Deckel;

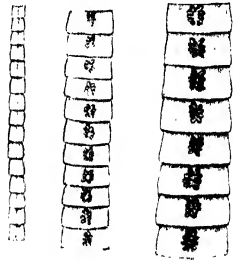


Fig. 184. Verschiedene Gliederstrecken eines *Dibothriocephalus latus*. Natürl. Grösse.

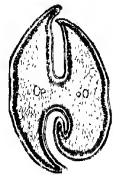


Fig. 185. Querschnitt durch den Kopf von *Dibothriocephalus latus*. 30/1.

¹⁾ Diese bis vor kurzem als besondere Art geführte Form hat sich nach Untersuchung der Originale durch R. Blanchard (Mal. par. 1896) als *Dibothr. latus* erwiesen; vergl. auch Galli-Valerio in C. f. B., P. u. J. (I.) XXVII. 1900. p. 308.

0,068—0,071:0,045 mm; die meist bereits in Furchung begriffene Keimzelle von zahlreichen grossen Dotterzellen umgeben; die hintersten Proglottiden oft ohne Eier.

Die in den Darm abgelegten und mit Faeces entleerten Eier entwickeln im Wasser (Schubart, Bertolus, Knoch, Leuckart

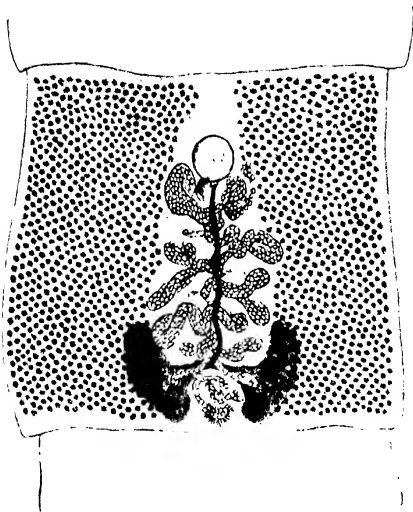


Fig. 186. Mittelreife Proglottis von *Dibothriocephalus latus*. 15 l. Nach einem gefärbten Präparat. Zu den Seiten die Dotterstocksfollikel, in der Mitte der mit Eiern erfüllte Uterus, die Vagina (dunkler, ziemlich gerade von vorn nach hinten ziehender Streif) und das Vas deferens (grösstenteils vom Uterus verdeckt); oben in der Mitte der Cirrusbeutel, unten die Schalendrüse und der Keimstock.



Fig. 187. Ei von *Dibothriocephalus latus*. 240/1.

u. a.) nach wenigen Wochen eine Oncosphaera, deren Embryonalhülle mit Wimpern besetzt ist; nach Sprengen des Deckels gelangt sie mit ihrer Hülle ins Wasser und schwimmt träge umher (Fig. 188, 189); nicht selten schlüpft sie aus der Wimperhülle heraus, sinkt zu Boden und bewegt sich kriechend; früher oder später stirbt sie jedoch im Wasser ab. Die Art und Weise ihres Eindringens in einen Zwischenwirt ist noch unbekannt; doch kennt man das bis 30 mm lang werdende, dem Scolex gleichende Finnenstadium (Plerocercoid

[Fig. 190]), das am Darm, in der Darmwand, in Leber, Milz, Geschlechtsdrüsen und Musculatur verschiedener Süsswasserfische (Fig. 191) lebt (Hecht [*Esox lucius*], Quappe [*Lota vulgaris*], Barsch [*Perca fluviatilis*], *Salmo umbla*, *Trutta vulgaris*, *Tr. lacustris*, *Thymallus vulgaris* [Äsche], *Coregonus lavaretus* [Schmäpel], *C. albula* [kleine Maräne] und *Onchorhynchus perryi*)¹⁾. Die Übertragung der Plerocercoiden aus den genannten Fischen in Hund, Katze und Mensch (Braun, Parona, Grassi und Ferrara, Grassi und

¹⁾ Es ist sehr wahrscheinlich, dass bereits C. Gesner (Hist. anim. Lib. III. 1558. p. 710, 713) die *Bothriocephalus*formen aus der Leber von *Lota vulgaris* gekannt hat.

Rovelli, Ijima, Zschokke, Schroeder, Alessandrini) führt zur Ansiedelung des breiten Bandwurmes, dessen Wachstum ein rasches ist; bei meinen Versuchen am Menschen betrug in 5 Wochen die Durchschnittszahl der gebildeten Proglottiden pro Tag 31—32

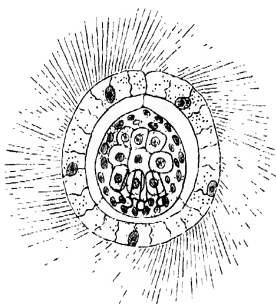


Fig. 188. Freischwimmende Oncosphaera von *Dibothriocephalus latus*. (Nach Schauinsland.)

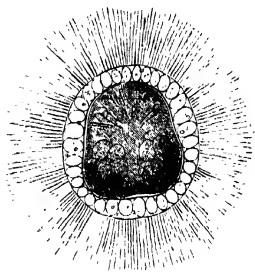


Fig. 189. Freischwimmende Oncosphaera von *Dibothriocephalus latus*. 500/1. Neben den drei Häkelchenpaaren deutliche Muskelfasern. (Nach Leuckart.)

mit einer Länge von 8—9 cm: nach Parona erscheinen die Eier bereits 24 Tage nach der Infektion des Menschen; Zschokke fand das durchschnittliche Wachstum bei absichtlicher Infektion des Menschen zwischen 5,2 und 8,2 cm pro Tag und die von Ijima benützte Versuchsperson entleerte bereits 21 Tage nach der Infektion ein 22,5 cm langes Stück eines *Dibothriocephalus latus*.

Der breite Bandwurm ist in einigen Bezirken ein häufiger Parasit des Menschen, kommt aber auch im Haushunde, selten in der Hauskatze (hier neben *Bothriocephalus felis* Crepl.) und im Fuchs vor. Centren der Verbreitung sind die französische Schweiz und die baltischen Provinzen Russlands; von ersterer strahlt die Verbreitung nach Frankreich und Italien (Lombardei, Piemont) aus, von den Ostseeprovinzen über Ingermanland nach Petersburg, über Finnland nach Schweden (am Bottnischen Meerbusen), südlich nach Polen und ins russische Reich bis über dasselbe hinaus nach Rumänien und westlich an der Ostseeküste entlang nach der Nordsee, wo allerdings die Häufigkeit sehr abnimmt (Holland, Belgien, Nordfrankreich). In Turkestan und Japan ist der breite Bandwurm der häufigste Parasit beim Menschen; in Afrika wird er aus der Um-



Fig. 190. Plerocercoid von *Dibothriocephalus latus*. A mit ausgestülptem, B mit eingezogenem Kopf aus der Musculatur des Hechtes.

gebung des N'gami-Sees aus dem Hochlande von Angola und aus Madagaskar gemeldet, in Nordamerika sind mehrere Fälle zur Beobachtung gelangt, zum Teil allerdings eingeschleppte.

In Deutschland kommt *Dibothriocephalus latus* — abgesehen davon, dass er hier wie anderwärts nachweislich aus der Schweiz, aus Russland, Finnland, oder Italien eingeschleppt wird — besonders häufig in Ostpreussen bei den Bewohnern der Kurischen Nehrung und der Landseite des Kurischen Haffs vor; er fehlt jedoch auch nicht in der Provinz und in Königsberg selbst. In Westpreussen

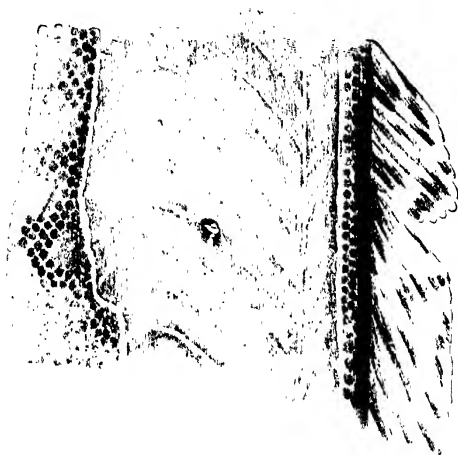


Fig. 191. Stück der Körperwand einer Quappe (*Lota vulgaris*): in der durch einen Tangentialschnitt frei gelegten Rumpfmusculatur ein Plerocercoid von *Dibothriocephalus latus*. Natürl. Grösse.

und Pommern ist er erheblich seltener. Sonst findet er sich autochthon in München und in der Umgebung des Starnberger Sees (Bollinger).

In Dänemark fand ihn Krabbe in 8,5% der an Bandwürmern Leidenden; Szydlowski fand die Eier dieses Wurmes in Dorpat in 10% der untersuchten Faeces, Cruse den Wurm ebenda bei 6% der seziierten Leichen, Kessler in St. Petersburg die Eier in den Faeces bei 7,8%, den Wurm bei Sektionen in 1,17%, Winogradoff nur in 0,8%. In Moskau erhielten nach Baranovsky 8,9% der untersuchten Faeces *Dibothriocephalus*-Eier. In den inneren und südlichen Provinzen Schwedens tritt der Wurm nach Lönnerberg nur sporadisch auf, dagegen leiden an ihm etwa 10% der Bewohner in Angermanland, während in Norbotten die Mehrzahl und in Haparanda fast alle Personen (von Säuglingen abgesehen) diesen Parasiten beherbergen. In Finnland ist der breite Bandwurm allgemein sehr verbreitet, doch in den mittleren und östlichen Teilen häufiger

(Sievers); Runeberg fand die Eier bei den Patienten der medizinischen Klinik in Helsingfors in 13%, Schaumann ebenda in 18,3% und Klimenko bei Untersuchung von 961 in Finnland wohnenden Personen gar in 26,8%. In der Schweiz ist *Dibothriocephalus latus* besonders in der nächsten Umgebung des Bieler-, Neuenburger-, Murten- und Genfer Sees sehr häufig (10—15—20% der Bevölkerung nach Zaeslin); seltener wieder in Bezirken von 1—4 Stunden um die genannten Seen herum. Unter den von M. Schor untersuchten Fischen Schweizer Seen waren die des Genfer Sees am häufigsten infiziert, besonders *Lota* und *Perca*.

Häufigkeit und Verbreitung haben jedoch nachweislich stellenweise abgenommen; am Anfang des 18. Jahrhunderts war der breite Bandwurm in Paris recht häufig, heute kommt er dort nur eingeschleppt vor (Blanchard); auch in Genf ist er nach Zschokke seltener geworden (früher 10%, jetzt nur noch 1%).

Die Störungen, welche die Anwesenheit des breiten Bandwurmes beim Menschen hervorruft, werden vielfach nicht besonders empfunden, in anderen Fällen treten teils gastrische, teils auf reflektorischem Wege nervöse Erscheinungen auf und in einer Anzahl von Fällen verursacht er eine schwere Anämie, anscheinend durch von ihm ausgeschiedene und vom Wirth resorbierte Giftstoffe. Die Gefahr einer Selbstansteckung besteht nicht, da das Finnenstadium nur bei Fischen, nicht in Warmblütern lebt; der von Meschede angeführte Fall (*Dibothriocephalus*-artige Eier im Gehirn eines Mannes, der seit 6 Jahren an Epilepsie litt) ist anders zu deuten.

Der Mensch wie andere Wirte können den breiten Bandwurm nur acquirieren durch den Genuss der in den oben erwähnten Süßwasserfischen lebenden Plerocercoiden; hierzu ist die Möglichkeit um so eher gegeben, als die niedere Bevölkerung der Zubereitung der Fische nicht immer die nötige Sorgfalt angedeihen lässt, so dass alle noch etwa vorhandenen Finnen auch wirklich abgetötet werden, und als infolge lokaler Sitten Teile der genannten Fische in völlig rohem Zustande oder nur an der Sonne getrocknet verzehrt werden; auch die Hantierung mit den gewöhnlich stark infizierten Zwischenträgern, deren Plerocercoiden von der auch dem Volk bekannten Finne der Schweine (*Cysticercus cellulosae*) erheblich abweichen, kann zur zufälligen Infektion führen. Speziell in Deutschland ist das Vorkommen der Plerocercoiden des *Dibothriocephalus latus* in Hechten, Quappen und Barschen Ostpreussens, namentlich den aus dem Kurischen Haff stammenden nachgewiesen worden (Braun).

Nach den Versuchen von M. Schor stellen die Plerocercoiden des breiten Bandwurms, in langsam erwärmtes Wasser gebracht, ihre Bewegungen bei 54 bis 55° völlig ein; den Tode ihres Trägers überleben sie um mehrere Tage; niedrige Temperaturen (−3 bis +1°) töten sie erst in 2 Tagen; starke Säuren und Salzlösungen töten sie sofort, ebenso hohe Temperaturen, doch sind beim Braten und Kochen von Fischen mindestens 10 Minuten notwendig, um in ihnen befindliche Plerocercoiden sicher zu töten.

Die Lebensdauer des breiten Bandwurmes kann, wie sich bei Personen ergibt, welche aus einer Bothriocephalus-Gegend ausgewandert sind, nachdem sie sich dort infiziert haben, eine sehr lange sein (6—14 Jahre); über solche Fälle berichten Bremser, Mosler und Leuckart. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass der breite Bandwurm neben anderen Cestoden im selben Wirt vorkommen kann.

2. *Dibothriocephalus cordatus* (R. Leuck.) 1863.

Syn. *Bothriocephalus cordatus* Leuck.

80—115 cm lang; Kopf herzförmig, 2 mm breit und lang, Sauggruben flächenständig; die Gliederung beginnt dicht hinter dem Kopfe, und die Glieder nehmen rasch an Breite zu; schon 3 cm hinter dem Kopfe sind sie geschlechtsreif; die grösste Breite, die sie erreichen, beträgt 7—8 mm; die Länge 3—4 mm; die Zahl der Proglottiden bis 600; meist sind die hintersten quadratisch; die Uterusrosette bildet gewöhnlich 6—8 seitliche Schlingen; die Eier sind gedeckelt, 0,075 mm lang, 0,05 mm breit.

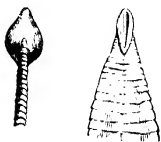


Fig. 192. Kopfende von *Dibothr. cordatus*. Links von der Seite, rechts von der Fläche. (Nach Leuckart.)

Dibothr. cordatus ist in Grönland und Island ein häufiger Parasit der Seehunde, des Walrosses und der Hunde, gelegentlich auch des Menschen; zweifellos lebt seine Finne ebenfalls in Fischen.

Die Angabe, dass *Dib. cordatus* auch in Dorpat beim Menschen vorkommt, hat sich als irrig erwiesen (Zool. Anz. V. 1882. p. 46), ebenso die Notiz, dass dieser Wurm bei Hasen der Umgebung Berlins lebt, wohin er durch Eskimohunde verschleppt sein sollte (Rosenkranz in: Dtsch. med. Wochenschr. III. 1877. p. 620); was der genannte Autor als *Dib. cordatus* ausgibt, ist die seit 1766 bekannte *Taenia pectinata* Goeze!

2. Gttg. *Diplogonoporus* Lönnbrg. 1892.

Syn. *Krabbea* R. Blanch. 1894. — Scolex kurz mit kräftigen Sauggruben; Hals fehlt; Proglottiden kurz und breit; in jedem Glied nebeneinander zwei Genitalapparate, der einzelne im wesentlichen dem von *Dibothriocephalus* gleichend. Parasiten von Cetaceen und Seehunden, gelegentlich auch im Menschen.

Diplogonoporus grandis (R. Blanch.) 1894.

Syn. *Bothriocephalus* sp. Ijima et Kurimoto 1894. — *Krabbea grandis* R. Bl.

Scolex unbekannt; Proglottidenkette über 10 m lang; vorn 1,5, hinten 25 mm breit. Proglottiden sehr kurz (0,45 mm), aber 14 bis 16 mm breit. Über die ganze Ventralfläche des Wurmes zieht rechts

und links eine Längsfurche, die einander näher als dem Seitenrande stehen; in ihnen liegen die Genitalpori und zwar in derselben Reihenfolge wie bei *Dibothriocephalus*; entsprechend der geringen Länge der Glieder ist auch der Keimstock nur in der Breite entwickelt;



Fig. 193. Stück von *Diplogonoporus grandis*. Natürl. Grösse. (Nach Kurimoto.)



Fig. 194. Genitalien von *Diplogonoporus grandis*. Oben Cirrusbeutel, nach links Vas deferens (punktiert), nach unten Vagina (hell); Uterus (dunkel); Keimstock (schwarz). 150.1. (Nach Kurimoto.)

der Uterus macht nur wenige Schlingen. Eier (Fig. 175) dickschalig, braun, $0,063:0,048-0,05$ mm.

Bisher zweimal bei Japanern beobachtet. Verwandte Arten kennt man aus Walen und Seehunden.

Bothriocephalus mansoni (Cobb.) 1883.

Syn. *Ligula mansoni* Cobbold 1883. — *Bothriocephalus liguloides* R. Leuck. 1886. *Sparganum mansoni* Stil. et Tayler 1902.

Zwischen den Geweben und Organen verschiedener Wirbeltiere leben Plerocercoiden von Bothriocephaliden, deren zugehörige erwachsene Stadien noch unbekannt sind und daher einer bestimmten Gattung noch nicht zugeteilt werden können. Für diese Larven hat Diesing 1854 die Bezeichnung *Sparganum* aufgestellt. Eine solche Form ist 1882 von P. Manson bei der Sektion eines in Amoy verstorbenen Chinesen in 12 Exemplaren unter dem Peritoneum, eins auch frei in der Leibeshöhle gefunden worden; Cobbold beschrieb sie als *Ligula mansoni* und Leuckart gab ihr, gleichzeitig einen Fall aus Japan berichtend, den Namen *Bothriocephalus liguloides*. Acht neue Fälle beschrieben Iijma und Murata, über neun weitere, von denen sieben in der japanischen Literatur verzeichnet sind, berichtet Miyake.

Das bisher allein bekannte Plerocercoid wird 14–60 cm lang und 3–6–12 mm breit; der bandförmige Körper ist runzlig, die

Seitenränder oft etwas verdickt, so dass der Querschnitt biskuitförmig ist; das Vorderende ist gewöhnlich angeschwollen und trägt den mit zwei schwachen Sauggruben versehenen Kopf eingezogen oder ausgestreckt. Der Parasit wandert im

Körper, gelangt dabei auch in die Harnwege und wird dann mit dem Urin entleert resp. muss aus der Urethra entfernt werden; nicht selten verursacht er entzündungslose Tumoren an verschiedenen Stellen der Haut, Tumoren die anfallsweise schmerzen und zeitweise Volumenänderung eingehen.

Über Entwicklung und Herkunft ist nichts bekannt.



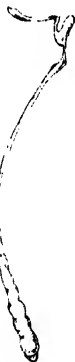
Fig. 195. *Bothriocephalus mansoni*; rechts im Querschnitt. Nat. Gr. (Nach Iijima und Murata.)



Fig. 196 Kopfende vom *Bothr. mansoni* Cobb. (Nach Leuckart.)



Fig. 197. *Plerocercoides polifer*, links mit Knospen, rechts ausgestreckt. 4 1. (Nach Iijima.)



Plerocercoides polifer Iijima 1905.

Bei einer 33 jährigen Japanerin hatte sich in der Inguinalgegend ein Tumor gebildet, gegen den operativ vorgegangen wurde. Subcutan und im Corium fanden sich zahlreiche, 1—8 mm grosse, gut abgegrenzte Hohlräume, in denen selten zu einem, meist zu mehreren (bis fünf) bandförmige Körper von 3—12 mm Länge lagen, die an einem Ende stark verschmäch-

tigt, am anderen breiter sind (0,3—2,5 mm). Diese Gebilde erwiesen sich als geschlechtslose und ungegliederte Cestoden vom Habitus der Plerocercoiden, wenngleich am Kopf Sauggruben nicht erkannt wurden, sondern nur eine temporär auftretende terminale Einziehung, die vielleicht als Saugorgan dienen kann. Die histologische Zusammensetzung bietet, abgesehen von grossen granulierten Ballen im Parenchym bzw. in den Excretionsgefässen, nichts Besonderes (Musculatur, Parenchym mit 0,0075—0,012 mm grossen Kalkkörperchen, Gefässnetze, Nervenstränge etc.), wohl aber der

Umstand, dass diese Plerocercoiden sich der Quere nach teilen und auch am Hinterende Knospen bilden können, womit ein Analogon zu knospenden Cysticerken gegeben ist, deren schon mehrere bekannt geworden sind. Im Bindegewebe fanden sich auch junge Plerocercoiden, die anscheinend im Gewebe wandern, um schliesslich zur Ruhe zu kommen und abgekapselt zu werden. Dann vermehren sie sich durch Teilung und durch Knospung, so dass schliesslich mehrere Individuen in einer Kapsel eingeschlossen sind. Es scheint aber, dass sie die Kapseln, die in grossen Mengen vorhanden waren, aktiv verlassen können, um nach einer Wanderung im Bindegewebe wieder zur Ruhe zu kommen um sich zu vermehren.

Die Verfütterung dieser Larven an Katzen, Hunde und Schweine blieb erfolglos, ebenso aber auch der Versuch, die Larven im Bindegewebe der genannten Versuchstiere zur Ansiedelung zu bringen.

B. Taeniidae.

1. Gttg. *Dipylidium* R. Leuck. 1863.

Rostellum zurückziehbar, mit mehreren Ringen von alternierenden Haken besetzt; letztere haben gewöhnlich eine scheibenförmige Basis, sind also rosendornförmig. Saugnapfe unbewaffnet. Genitalpori gegenständig, Genitalien verdoppelt. Hoden sehr zahlreich im Mittelfeld; Keimstöcke zweilappig. Dotterstöcke hinter ihnen, kleiner. Uterus bildet ein Reticulum, in dessen Maschen die Hodenbläschen liegen; später löst er sich in einzelne, ein oder mehrere Eier einschliessende Säckchen auf. Eier mit doppelter Schale.

Dipylidium caninum (L.) 1758.

Syn. *Taenia canina* L. 1758, p. p. — *T. moniliformis* Pallas 1781. — *T. cucumerina* Bloch 1782. — *T. elliptica* Batsch 1786. — *Dipylidium cucumerinum* Leuck. 1863.

15–35 cm lang, 1,5–3 mm breit. Scolex klein, rhomboidal, mit keulenförmigem Rostellum, auf dem in 3–4 Ringen 48–60 rosendornförmige Haken stehen, deren Grösse in dem vordersten Ring 0,011–0,015, in dem hintersten 0,006 mm beträgt. Hals sehr kurz, vorderste Glieder breit und kurz, mittlere so lang wie breit mit nach aussen vorgewölbten Rändern, die reifen Glieder länger wie breit (6–7:2–3 mm), ziemlich dick, oft rötlich gefärbt und, wenn abgelöst, Gurkenkernen gleichend. Die Genitalpori liegen symmetrisch an den Seitenrändern; die aus dem Uterusreticulum hervorgehenden rundlichen Eiersäckchen umschliessen 8–15 Eier in einer rötlichen Zwischenmasse. Eier kugelig (0,043–0,050 mm), Embryonalschale dünn, *Oncosphaera* 0,032–0,036 mm.

Dipylidium caninum ist ein häufiger Darmparasit der Hunde, wo er gewöhnlich grösser wird (*Taenia cucumerina* Bloch) als bei Katzen (*T. elliptica* Batsch), kommt aber auch beim Schakal und beim Menschen vor, hier nicht so ganz selten (etwa 40 Fälle). Fast immer handelt es sich um Kinder, meist jüngeren Alters, in $\frac{1}{3}$ aller bei Kindern beobachteten Fälle um Säuglinge; auf Erwachsene kommt etwa $\frac{1}{4}$ aller bekannt gewordenen Fälle; letztere verteilen sich mit Ausnahme von Spanien und Italien über fast alle Länder Europas. Die spontan den Darm verlassenden Proglottiden sind schon mit blossen Auge an ihrer Gestalt und Farbe sowie den beiden Genitalpori als Glieder des Gurkenkernbandwurmes zu erkennen. Gewöhnlich bestanden keine besonderen Symptome bei den Patienten.

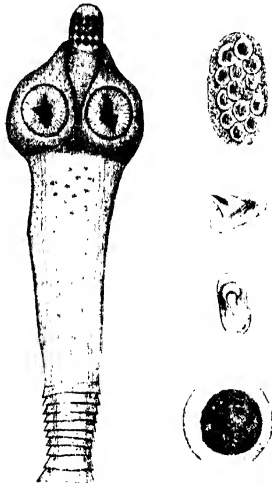


Fig. 198. *Dipylidium caninum*. (Nach Diamare.) Links: Scolex und erste Proglottiden; rechts oben: ein Eierpaket; darunter: Haken des Rostellum in Seiten- und Flächenansicht; unten: ein Ei. Vergrösserung verschieden.

Das zugehörige Cysticeroid lebt, wie zuerst Melnikow und Leuckart festgestellt haben, in der Hundelaus (*Trichodectes canis*).

nach Grassi und Rovelli sowie nach Sorsino auch im Hundefloh (*Pulex serraticeps*) und im Menschenfloh (*Pulex irritans*), jedoch

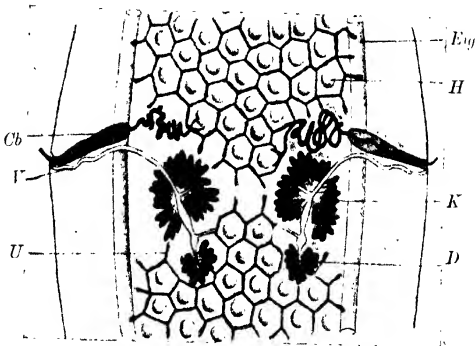


Fig. 199. *Dipylidium caninum*, mittlerer Teil einer Proglottis, vergrössert. (Nach Neumann und Railliet.) Cb = Cirrusbeutel; D = Dotterstock; Erg = Excretionsgefäss; H = Hodenbläschen; K = Keimstock; U = Uterusreticulum; V = Vagina.

nicht in deren Larven. Die auch bei Hunden und Katzen den After spontan verlassenden reifen Glieder kriechen in der Umgebung des Anus herum, gelangen in das Haarkleid oder werden in das letztere von den Wirten, wenn auch zertrümmert, übertragen; Teile der Glieder resp. die durch Zerfall frei gewordenen Oncosphaeren werden dann von den Läusen und Flöhen aufgenommen und entwickeln sich in ihnen zu Cysticercoiden. Hunde und Katzen infizieren sich nun durch ihre eigenen Hautparasiten, die sie beim Wühlen im Haarpelz zerbeissen und verschlucken. In analoger Weise muss auch die Infektion des Menschen zustande kommen, wohl derart, dass die Hunde an ihren Lippen oder der Zunge befindliche Cysticercocoe durch Lecken auf den Menschen übertragen oder dieser mit Cysticercociden besetzte Teile von Hundeläusen und Flöhen direkt und zufällig von Hunden oder Katzen aufnimmt.

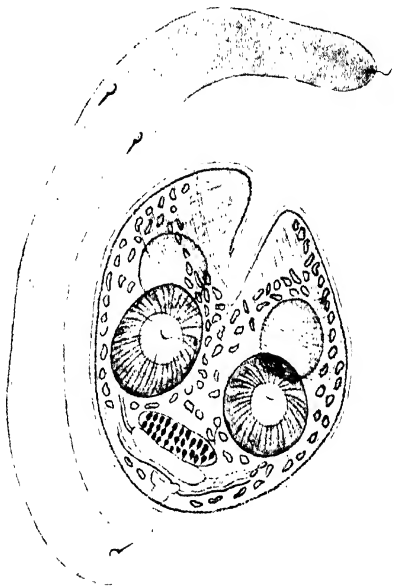


Fig. 200. Cysticercoid vom *Dipylidium caninum*. Vergr. (Nach Grassi und Rovelli.)

2. Gttg. *Hymenolepis* Weinland 1858.

Scolex klein, Rostellum bewaffnet, Saugnapfe unbewaffnet; Hals lang; Glieder breiter als lang. Genitalpori alle links liegend. Drei Hoden in jeder Proglottis. Der reife Uterus füllt das ganze Glied aus; Eier kuglig oder länglich mit 2—4 weit abstehenden Hüllen. In Säugetieren und Vögeln.

Die Gattung wird neuerdings in zwei Untergattungen: *Hymenolepis* s. str. und *Drepanidotacnia* Raill. geteilt.

1. *Hymenolepis nana* (v. Sieb.) 1852.

Syn. *Tacnia nana* v. Sieb. 1852 (nec van Beneden 1867). — *T. aegyptiaca* Bilh. 1852. — *Diplacanthus nanus* Weinld. 1858. — *T. (Hymenolepis nana)* Lckt. 1863.

10—45 mm lang, 0,5—0,9 mm breit; Kopf kugelig 0,25—0,30 mm im Durchmesser; Rostellum mit einem einfachen Kranz von 24—28

bis 30 Haken, welche nur 0,014–0,018 mm lang sind. Hals ziemlich lang; Proglottiden sehr schmal, bis 200 an Zahl, 0,4–0,9 mm breit, 0,014–0,030 mm lang; Eier kugelig oder oval 0,030–0,037–0,048 mm, Oncosphaera 0,016–0,019 mm im Durchmesser mit zwei Hüllen.

Die Art wurde von Bilharz 1851 zu Cairo im Darm eines an Meningitis verstorbenen Knaben in grosser Zahl entdeckt; Jahrzehnte blieb dieser Fall der einzige, bis seit 1885 zahlreiche weitere bekannt

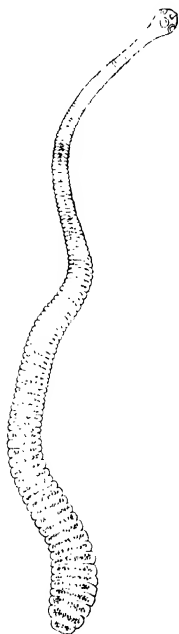


Fig. 201. *Hymenolepis nana* (v. Siebold), etwa 12/1.
(Nach Leuckart.)

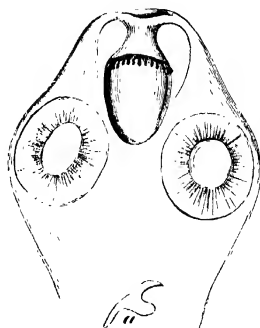


Fig. 202. Kopf von *Hymenolepis nana* mit eingezogenem Rostellum. 100 1. a ein einzelner Haken. 600/1. (Nach Leuckart.)
b ein Ei, stark vergr. (Nach Grassi.)

geworden sind; zwar hat 1873 Sponer einen Fall aus Nordamerika beschrieben, in welchem es sich aber wohl um *Hymenolepis diminuta* gehandelt haben dürfte. In Europa ist der Wurm besonders in Sizilien häufig, er ist aber auch in Nordamerika wiederholt beobachtet worden; man kennt ihn ferner aus Russland, Serbien, England, Frankreich, Dänemark, Österreich, Deutschland, Nord- und Südamerika, den Philippinen, Siam und Japan in im ganzen über 100 Fällen (Ransom). Trotz seiner Kleinheit macht der Wurm den Trägern,

meist Kindern, vielfach recht erhebliche Beschwerden — Appetitmangel, Diarrhöen, verschiedene nervöse Störungen, selbst Epilepsie sind beobachtet worden, die nach Abtreibung der oft in grossen Mengen vorkommenden Parasiten schwanden.

Die Entwicklung und damit die Art der Infektion ist noch unbekannt; allerdings nimmt Grassi an, dass *Hymenolepis nana* nur eine Varietät von *Hym. murina* (Duj.), die in Ratten und Mäusen lebt, sei; für diese Form steht nach Grassi direkte Entwicklung mit Wegfall des Zwischenträgers, aber mit Einhaltung des Finnenstadiums fest; d. h. Ratten infizieren sich mit *Hym. murina* direkt dadurch, dass sie reife Glieder resp. Oncosphären dieser Art aufnehmen, aus denen dann in der Darmwand die kleine Finne entsteht (Fig. 203); ausgebildet fällt sie in die Darmlichtung und wächst zum Bandwurm aus. Die Identität beider Formen wird jedoch bestritten

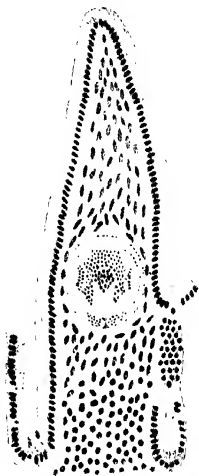


Fig. 203. Längsschnitt durch eine Darmzotte einer Ratte mit dem Cysticercoid von *Hymenolepis murina*. Vergr. (Nach Grassi und Rovelli.)



Fig. 204. *Hymenolepis diminuta*, Scolex, vergr. (Nach Zschokke.)

(Moniez, R. Blanchard, v. Linstow), wenn auch ihre nahe Verwandtschaft nicht geleugnet werden kann. Grassi hat sechs Personen reife Glieder von *Hymenolepis murina* gegeben, aber nur bei einer Bandwürmer abtreiben können, was in einem Distrikte, wo *Hym. nana* beim Menschen häufig vorkommt, nichts beweist; es war ferner nicht möglich, Ratten durch Glieder der *Hym. nana* (vom Menschen) zu infizieren. Demnach dürfte diese Form eine selbständige Art repräsentieren, die aber wohl in der gleichen Weise eines Zwischenträgers entbehrt wie *Hym. murina*.

2. *Hymenolepis diminuta* (Rud.) 1819.

Syn. *Taenia diminuta* Rud. 1819. — *T. leptocephala* Crepl. 1825. — *T. flavopunctata* Weinld. 1858. — *T. varicina* E. Parona 1884. — *T. minima* Grassi 1886.

20—60 cm lang und bis 3,5 mm breit; 600—1000 Glieder. Kopf sehr klein (0,2—0,5 mm), keulenförmig, mit rudimentärem un-

bewaffneten Rostellum; Hals kurz; reife Glieder 3,5 mm breit, 0,66 mm lang; Eier rund oder oval (0,060—0,070 : 0,070—0,086 mm): Eischale gelblich, verdickt, undeutlich radiär gestreift; Embryonalschale doppelt, dünn; die äussere an den Polen etwas zugespitzt: Oncosphaera 0,028:0,036 mm.

Hym. diminuta lebt im Darm von Muriden (*Mus decumanus*, Wanderratte, *M. rattus*, Hausratte, *M. musculus*, Hausmaus und *M. alexandrinus*), gelegentlich auch beim Menschen.

Weinland beschrieb sie nach Exemplaren, welche 1842 Dr. E. Palmer in Boston von einem 19 Monate alten Kinde gesammelt hatte, als *T. flavopunctata*; ein zweiter Fall ist erst 1889 durch Leidy von einem dreijährigen Kinde aus Philadelphia angeführt worden, ein dritter gleichzeitig durch E. Parona von einem zweijährigen Mädchen in Varese (*T. varesina*); einen weiteren Fall beschrieb Grassi von einem 12jährigen Mädchen aus Catania (Sicilien). Das Vorkommen derselben Art in Italien berichten noch Sorsino und Previtera, in Frankreich Zschokke, in Südamerika Lutz und Magalhães, in Nordamerika Packard (im ganzen 12 Fälle, von denen 5 auf Amerika, die übrigen auf Europa kommen [Ransom]).

Nach Grassi und Rovelli lebt das Finnenstadium in einem kleinen Schmetterling, sowie in dessen Larve (*Asopia furinalis*), in einem Orthopter (*Anisolabis annulipes*) und in Käfern (*Akis spinosa*



Fig. 205. *Hymenolepis diminuta*, zwei Proglottiden schwach vergr. (Nach Grassi.)



Fig. 206. Ei von *Hymenolepis diminuta*, stark vergr. (Nach Grassi.)

und *Scarus striatus*); Infektionsversuche sind mit Erfolg an Ratten wie am Menschen angestellt worden. In Amerika dürften andere Insektenarten die Zwischenwirte sein.

3. *Hymenolepis lanceolata* (Bloch) 1782.

Syn. *Taenia lanceolata* Bloch. — *Drepanidotacnia lanceolata* Railliet 1892.

30—130 mm lang, 5—18 mm breit; Kopf sehr klein, kugelförmig; Rostellum cylindrisch, mit einem Ring von Haken (0,031 bis 0,035 mm lang). Hals sehr kurz. Die kurzen Glieder nehmen allmählich und gleichmässig an Breite, sehr viel weniger an Länge zu; die weiblichen Drüsen liegen auf der dem Genitalporus entgegengesetzten Seite, die 3 elliptischen Hoden auf der Porusseite; Cirrus

schlank, bewaffnet. Eier mit 3 Hüllen, oval (0,050:0,035 mm), die äussere Hülle membranös, vielfach gefaltet; mittlere dick, innere sehr dünn.

Bewohnt den Darm von Enten-, Gänse- und Taucherarten.

Zschokke berichtet, 2 Exemplare erhalten zu haben, die einem zwölfjährigen Knaben in Breslau zu 2 verschiedenen Malen spontan abgegangen sind.

Das zugehörige Cysticeroid soll nach Mrázek in Cyclopiden des süsssen Wassers, nach Dadey auch in *Diaptomus spinosus* vorkommen.

5. Gttg. *Davainea* R. Blanch 1891.

Scolex mehr oder weniger kugelig, mit einem zahlreiche, hammerförmige Haken in zwei Ringen führenden Rostellum; Saugnäpfe mit mehreren Ringen von kleinen Häkchen umgeben; Genitalpori am selben Seitenrand oder unregelmässig alternierend; Eier gewöhnlich zu mehreren in Eikapseln, fast die ganzen reifen Glieder erfüllend. Besonders in Vögeln.

1. *Davainea madagascariensis* (Davaine) 1869.

Syn. *Taenia madagascariensis* Dav. — *Taenia demerariensis* Daniels 1895.

25—30 cm lang; Kopf mit vier grossen, runden Saugnäpfen, Rostellum mit 90 Haken (0,018 mm lang); 500—700 Glieder, von denen die letzten 100 mit Eiern erfüllt sind und die Hälfte des ganzen Wurmes bilden; im reifen Zustande 2 mm lang, 1,4 mm breit; Genitalpori am selben Seitenrand; ca. 50 Hoden; der Uterus besteht aus einer Anzahl von Röhren, die jederseits in einem fast kugligen Ballen aufgerollt sind; sind sie mit Eiern gefüllt, dann entrollen sich die Windungen, durchsetzen das Glied und verlieren hierauf ihre Wandung; die frei im Parenchym liegenden Eier werden schliesslich zu einem oder mehreren von stark wuchernden Parenchymzellen umgeben; so entstehen die 300—400, das ganze reife Glied einnehmenden Eierballen. Die kugelige (0,008 mm) Oncosphaera ist von zwei glasellen Schalen umgeben, von denen die äussere in zwei zipfelförmige Fortsätze ausläuft.

Davainea madagascariensis ist bisher nur aus dem Menschen bekannt geworden; Davaine beschrieb die Art nach Bruchstücken,

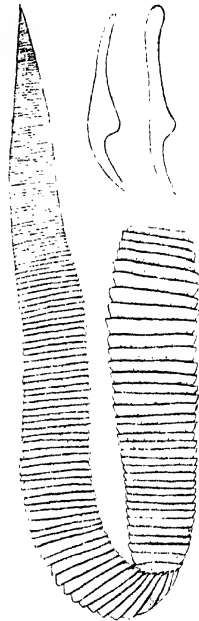


Fig. 207. *Hymenolepis lanceolata*. (Nach Goetze.) Nat. Grösse. Rechts oben zwei Haken, 120/1. (Nach Krabbe.)

die ihm aus Mayotte (Comoren) zugegangen waren und von zwei Kindern (Creolen) herkommen; vier Fälle sammelte Chevreau in Porte-Louis (Insel Mauritius), ebenfalls von Kindern; das erste vollständige Exemplar erhielt Leuckart, es stammte von einem dreijährigen Knaben aus Bangkok, dem Sohne eines dänischen Kapitäns. Daniels fand bei der Sektion eines erwachsenen Eingeborenen zu George Town (Guyana) zwei Exemplare (*Taenia demerariensis*) und endlich beschreibt Blanchard noch ein vollständiges Exemplar, das sich in der Davaineschen Helminthensammlung in Paris fand und von einem dreijährigen Mädchen aus Nassi-Bé (Madagaskar) stammte. — Der Zwischenträger ist unbekannt.



Fig. 208. Scolex von *Davainea madagascariensis*, 14 1. (Nach Blanchard.) Die Haken sind abgefallen.

2. *Davainea* (?) *asiatica* (v. Linst.) 1901.

Syn. *Taenia asiatica* v. Linstow.

Es liegt nur ein kopfloses und nicht ganz reifes Exemplar vor, das im zoologischen Museum der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg aufbewahrt wird, aus dem Menschen stammt und von Anger in Aschabad (asiatisches Russland, in der Nähe der Nordgrenze von Persien) gesammelt ist. Das Exemplar ist 298 mm lang, vorn nur 0,16 mm, hinten 1,78 mm breit; die Zahl der Glieder beträgt etwa 750. Die Genitalpori liegen an demselben Seitenrande; Hoden kugelig, in einer dorsalen und ventralen Schicht in der Markschiebt gelegen; Cirrusbeutel birnenförmig, 0,079 mm lang, 0,049 mm breit; weibliche Drüsen vorn in den Gliedern, Keimstock an die Excretionsgefäße reichend; Dotterstock klein, kugelig. Vagina mit grossem, spindelförmigem Receptaculum seminis; Uterus in 60–70 grosse, unregelmässig polyedrische Eiersäcke zerfallend.

Vielleicht schliesst sich hier die von v. Linstow als

Taenia hominis n. sp.

beschriebene Art an, von der nur ein unreifes Exemplar von 70 mm Länge vorliegt, das ebenfalls aus Aschabad stammt. Scolex 1,34 mm lang, 2 mm breit; am Scheitel ein rudimentäres Rostellum, ohne Haken; Saugnapfe tief; hinter ihnen ein ringförmiger Wulst; kein Pigment. Hals 1,11 mm breit; Kalkkörperchen sehr zahlreich, 0,013 mm gross. Genitalien nicht entwickelt.

6. Gttg. *Taenia* L. 1758¹⁾.

Taeniiden von meist bedeutender Länge, deren reife Glieder erheblich länger als breit sind. Scolex mit Rostellum und gewöhnlich doppeltem Hakenkranz; ausnahmsweise wird das Rostellum in ein scheitelständiges Saugorgan umgewandelt, dessen ursprüngliche Bewaffnung schwindet. Hals länger oder kürzer. Junge Glieder breiter als lang, mittelreife quadratisch; Genitalpori an den Seitenrändern hervortretend, unregelmässig alternierend. Genitalien in jedem Glied nur einmal vorhanden; Hoden meist sehr zahlreich in den Seitenteilen des Mittelfeldes, Keimstock, Schalendrüse und Dotterstock in der hinteren Hälfte des Mittelfeldes; Uterus mit Medianstamm und später auftretenden Seitenästen, bei deren Entwicklung die Hoden, später auch Keim- und Dotterstock schwinden. Eischale dünn und hinfällig, kugelig, mit oder ohne Filamente; Embryonalschale dick, radiär gestreift. Finne ein Cysticercus, Coenurus oder Echinococcus, meist in Pflanzenfressern; erwachsen in fleischfressenden Säugern und im Menschen.

1. *Taenia solium* L. p. p. 1767.

Syn. *Taenia cucurbitina* Pall. 1771. — *T. pellucida* Goeze 1782. — *T. vulgaris* Werner 1782. — *T. dentata* Gmel. 1790. — *Halysis solium* Zeder 1800. — *T. humana armata* Brera 1802. — *T. (Cystotania) solium* Leuck. 1862.

Mittlere Länge des ganzen Bandwurmes etwa 2–3 m, doch auch darüber. Kopf kugelig, 0,6–0,8–1,0 mm im Durchmesser. Rostellum kurz, mit einem doppelten Kranze von 22–32, meist von 26–28 Haken; regelmässig wechseln grosse und kleine Haken ab. Länge der grossen Haken 0,16–0,18 mm, der kleinen 0,11–0,14 mm. Das Rostellum manchmal schwarz pigmentiert. Die Saugnäpfe sind halbkugelig, 0,4–0,5 mm im Durchmesser. Hals ziemlich dünn und lang (5–10 mm). Die Proglottiden, deren Zahl etwa 800–900 beträgt, nehmen sehr allmählich an Grösse zu; ungefähr 1 m hinter

¹⁾ Die Griechen nannten die Bandwürmer *ἐλμινθες πλατεῖαι*, seltener *κηρία* (= fascia), die Römer *Taenia*, *Tinca*, *Tacniola*, später *Lumbrici*, gewöhnlich mit dem Zusatz *lati*, zum Unterschied von den *Lumbrici teretes* (Spulwürmer); die Proglottiden hiessen *Vermes cucurbitini*, die Cysticerken *χάλαζαι* (Hagelkorn), später Hydatiden. Erst Plater (1602) unterschied unter den *Lumbrici lati* des Menschen *Taenia intestinorum* (= *Bothriocephalus latus*) von *Taenia longissima* (= *Taenia saginata*). Die Bezeichnung *Solium* findet sich schon bei Arnoldus Villanovanus, der um 1300 lebte, und bedeutet nach ihm soviel wie „cingulum“ (Gürtel, Kette), während N. Andry 1700 dieses Wort von „solus“ ableitet, da der Wurm immer nur allein im Menschen vorkomme. Leuckart resp. Krehl leiten „solium“ von dem syrischen „schuschi“ (die Kette) ab, das im Arabischen zu susl oder sosl und bei Lateinern zu sol-i-um geworden sei. Was bei Linné unter *Taenia solium* verstanden wurde, war meist unsere *Taenia saginata* allein; unterschieden wurde die letztere zuerst von Goeze, doch kam dies in Vergessenheit, bis Küchenmeister 1852 die Unterschiede nochmals hervorhob. Im übrigen vergl. H. Vierordt: Die klin. wicht. Paras. in: Handb. d. Gesch. d. Med. (Neuburger u. Pagel) II. Bd. Januar 1903 u. die dort angegebene Literatur.

dem Kopfe sind sie quadratisch und besitzen die Geschlechtsorgane in voller Ausbildung (Fig. 209); zur Ablösung reife Glieder sind 10—12 mm lang, 5—6 mm breit (Fig. 213). Die Genitalpapillen stehen ziemlich regelmässig alternierend am Seitenrande und zwar etwas hinter seiner

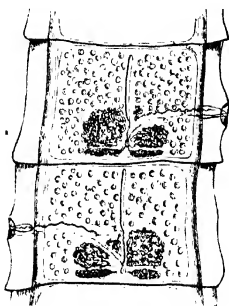


Fig. 209. Zwei mittelreife Proglottiden von *Taenia solium* mit Geschlechtsorganen und Excretionsgefässen. (Schwach vergr.)

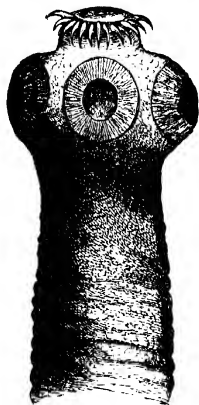


Fig. 210. Kopf von *Taenia solium*. 45/1.

Mitte. Der ausgebildete Uterus besteht aus einem Medianstamm und jederseits 7—10 zum Teil wieder verästelten Seitenzweigen. Die Eier sind oval, die Eischale sehr dünn und hinfällig; Embryonal-schale dick, radiär gestreift, leicht gelblich gefärbt, kugelig, 0,031 bis 0,036 mm im Durchmesser, die sechshakige Oncosphaera ebenfalls kugelig, 0,02 mm im Durchmesser (Fig. 212).

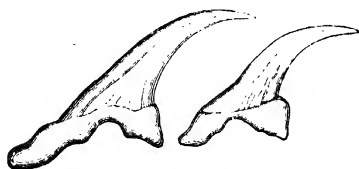


Fig. 211. Grosser und kleiner Haken von *Taenia solium*. 280/1. (Nach Leuckart.)

Missbildungen sind nicht so häufig wie bei *Taenia saginata*; sie bestehen in teilweiser oder völliger Verschmelzung zweier oder mehrerer Proglottiden, Ausbildung einzelner keilförmiger

Glieder, Fensterung auf grösseren oder kürzeren Strecken und sogenannter Doppelbildung, wo dann der Kopf 6 Saugnäpfe und die Glieder Y-förmigen Querschnitt besitzen. Auch die Oncosphaeren enthalten gelegentlich mehr als 6 Häkchen. Schwächliche Exemplare haben zur Aufstellung einer besonderen Species (*T. tenella*) resp. einer Varietas minor Veranlassung gegeben.

Taenia solium lebt im erwachsenen Zustande ausschliesslich im Dünndarm des Menschen; meist ist der Kopf im vorderen Drittel befestigt und die Kette zieht in vielfachen Windungen nach hinten;

um das Hinterende liegen gewöhnlich einige reife, abgestossene Proglottiden, die meist bei der Defäkation abgehen. Ausnahmsweise können Proglottiden oder ganze Würmer bei bestehenden, abnormen Kommunikationen mit benachbarten Organen in diese geraten, z. B. Leibes- höhle, Harnblase, oder in einen sogen. Wurmabscess der Bauchdecken; mit- unter werden Glieder einzeln oder in grösseren Stücken auch beim Erbrechen entleert. Ausnahmsweise verursacht *Taenia solium* auch schwere Anämie.

Das zu *Taenia solium* gehörige Finnenstadium, *Cysticercus cellulosae* (Fig. 182), lebt vorzugsweise im intermuskulären Bindegewebe, doch auch in anderen Organen beim Hausschwein, ist jedoch auch aus einigen anderen Säugetieren, wie Wildschwein, Schaf¹⁾, Reh, Hund, Katze, brauner Bär und Affen, sowie aus dem Menschen selbst bekannt. Die Schweinefinne ist eine elliptische Blase von 6 bis 20 mm Längs-, von 5—10 mm Querdurchmesser; mit blossen Auge bemerkt man in der Mitte des langen Äquators einen weissen Fleck, den invaginierten Scolex; man kann ihn leicht durch Druck auf die Blase hervorstülpen und durch Untersuchung mit dem Mikroskop sich von seiner Übereinstimmung mit dem Kopfe der *Taenia solium* überzeugen.

Durch zahlreiche Versuche ist festgestellt, dass der *Cysticercus cellulosae* des Schweines, in den Darm des Menschen eingeführt, zu *Taenia solium* auswächst (Küchenmeister 1855, Humbert 1856, Leuckart 1856, Hollenbach 1859, Heller 1876); ebenso ist durch Verfütterung reifer Proglottiden der *Taenia solium* an Schweine der *Cysticercus* oft absichtlich gezogen worden (P. J. van Beneden 1853, Haubner und Küchenmeister 1855, Leuckart 1856, Mosler 1865, Gerlach 1870 etc.); dagegen ist es nicht gelungen, den *Cysticercus cellulosae* im Darm von Schweinen, Hunden, Meer- schweinchen, Kaninchen und Affen (*Macacus cynomolgus*) anzusiedeln, also in die Taenie umzuwandeln, ebenso in der Regel nicht, Hunde fininig zu machen²⁾.

1) Die in der Musculatur der Schafe selten vorkommenden Finnen sind entweder verirrte *Cysticercus tenuicollis*, der normalerweise sich an Organen der Leibes- höhle entwickelt und zu *Taenia marginata* der Hunde gehört, oder auch *Cyst. cellulosae* (vergl. Bongert in Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. IX. 1899. p. 86).

2) Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass nicht das richtige Altersstadium gewählt wurde; nach Gerlach sind nur junge Schweine (bis $\frac{1}{2}$ Jahr alt) infektionsfähig.

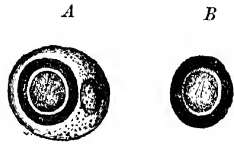


Fig. 212. A Ei von *Taenia solium* mit ausgebildetem Embryo; innerhalb der Eischale der Rest des Dotters. B isolierter Embryo von *T. solium* innerhalb der Embryonal- schale. 450/1.



Fig. 213. Zwei reife Proglottiden von *T. solium* mit gefülltem Uterus. 2/1.

Die Entwicklung des *Cysticercus cellulosae* im Schwein dauert etwa $2\frac{1}{2}$ —3—4 Monate; wie lange die Cysticerken in Tieren lebensfähig bleiben, ist unbekannt; nicht selten gehen sie auf früheren oder späteren Stadien zugrunde, verkäsen oder verkalken. Herauspräparierte Cysticerken sterben in Wasser bei einer Temperatur von $+47-48^{\circ}\text{C.}$, im Fleisch erhalten sie sich bei normaler Temperatur bis zu 42 Tagen lebensfähig. Durch den jetzt üblichen raschen Pökel- und Räucherungsprozess gehen die Finnen in der Regel nicht zugrunde, auch längere Einwirkung von Kälte (in den Kühlräumen der Schlachthäuser) tötet sie nicht (Ostertag), wohl aber Frost.

Nach dem Mitgeteilten unterliegt es nicht dem mindesten Zweifel, dass der Mensch sich mit *Taenia solium* durch den Genuss finnigen Schweinefleisches in einem Zustande, der das Leben der Finnen nicht gefährdet, infiziert; ebenso gut kann die Infektion auch durch Genuss finnigen Fleisches der anderen oben genannten Tierarten, soweit es vom Menschen verzehrt wird, erfolgen: in praxi kommt hierbei besonders Reh und Wildschwein in Betracht (Borchmann).

Die Häufigkeit der Finnen beim Hausschwein hat seit Einführung der Fleischschau erheblich abgenommen: Im Königreich Preussen kam 1876 bis 1882 durchschnittlich 1 finniges unter 305 geschlachteten Schweinen vor; 1886 bis 1889 1:551; 1890—92 1:817; 1896 1:1470 und 1899 1:2102; im Königreich Sachsen wurde 1894 auf 636 Schweine 1 finniges, 1895 auf 2049 und 1896 erst auf 5886 ein infiziertes gefunden. In Süddeutschland sind finnige Schweine sehr selten; dagegen kommen finnige Schweine in den östlichen Provinzen Preussens häufiger vor; 1892 stellte sich die Zahl der finnigen zu den geschlachteten Schweinen

im Reg.-Bez. Marienwerder	1:28.
„ „ Oppeln	1:80,
„ „ Königsberg	1:108,
„ „ Stralsund u. Posen	1:187,
„ „ Danzig, Frankfurt a. O. u. Bromberg	1:250, dagegen
„ „ Arnberg	1:865,
„ „ Coblenz	1:975,
„ „ Düsseldorf	1:1070,
„ „ Münster u. Wiesbaden	1:1900,

Für ganz Preussen betrug im selben Jahr die Zahl 1:1290, in den östlichen Provinzen dagegen 1:604. Noch ungünstigere Verhältnisse bestehen in Russ.-Polen (über 1% finnige Schweine), in Prag (über 3%), in Bosnien und der Herzegovina (6—7%). Die Ursache hierfür liegt in erster Linie in der Art der Haltung der Schweine: wo diese den Tag in den Gehöften kleiner ländlicher Besitzer, auf der Dorfstrasse und auf der Weide sich herumtreiben, haben sie weit eher die Möglichkeit, die Oncosphaeren der *Taenia solium* aufzunehmen, als wenn sie in guten Stallungen gehalten werden.

Die geographische Verbreitung der *Taenia solium* dürfte im allgemeinen mit der des Hausschweines und der Gewohnheit, Schweinefleisch in irgend einer Form, aber ungenügend oder gar nicht zubereitet zu geniessen, Hand in Hand gehen. Es gibt resp. gab einzelne Distrikte in Deutschland, Frankreich, Italien und Eng-

land, wo der bewaffnete Bandwurm häufig war (z. B. Thüringen, Braunschweig, Sachsen, Hessen, Westfalen, während er in Süddeutschland sehr selten ist und war); es ist auch verständlich, dass er im Orient, in Asien und Afrika infolge der Enthaltung vom Genuss des Schweinefleisches seitens der Muhamedaner, Juden etc. sehr selten vorkommt. Auch in Nordamerika ist *Taenia solium* recht selten; was von dort mit diesem Namen bezeichnet wird, ist gewöhnlich *Taenia saginata* (Stiles). In den letzten Jahrzehnten hat aber *Taenia solium* auch im nördlichen und östlichen Deutschland ganz erheblich abgenommen wegen der mit Rücksicht auf die Trichinose eingetretenen Vorsicht des Publikums beim Genuss von Schweinefleisch, vorzugsweise aber, weil finniges Fleisch nur als solches und gewöhnlich nur gut durchgekocht in den Handel gebracht werden darf; stark finniges Fleisch darf überhaupt nicht zum Genuss verkauft, kann jedoch technisch verwertet werden.

Das Vorkommen des *Cysticercus cellulosae* beim Menschen ist seit 1558 bekannt (Rumler: Obs. med. LIII. p. 32): kaum ein Organ des Menschen gibt es, in dem nicht einmal Finnen beobachtet worden wären; am häufigsten findet man sie im Hirn¹⁾, wo sie meist zu der als *Cyst. racemosus* bekannten Formvarietät auswachsen, sodann im Auge, in der Musculatur, im Herzen. Unterhautbindegewebe, Leber, Lunge, Abdominalhöhle etc. Die Zahl der in einem Menschen beobachteten Finnen schwankt zwischen einigen wenigen und mehreren Tausend. Dem Geschlecht nach überwiegen Männer (60—66 % der Befallenen). Je nach der Natur des befallenen Organes resp. dem Sitz sind die von den Cysticerken beim Menschen hervorgerufenen Störungen verschieden: in den Hirnhäuten sitzend wirken sie wie Tumoren.

In den letzten Jahrzehnten sind aber auch diese Fälle seltener geworden; zu Rudolphs Zeiten fand man in Berlin in 2 % der seziierten Leichen Cysticerken, in den 60er Jahren nach Virchow ungefähr ebensoviel, 1875 sank die Zahl auf 1,6 %, 1881 auf 0,5 %, 1882 auf 0,26 %, 1898 auf 0,2 %, 1900 auf 0,15 und 1903 auf 0,16 %. Hirschberg fand 1869–1885 unter 60 000 Augenkranken 70 mal Finnen in den Augen, in den folgenden 6 Jahren unter 46 000 nur

¹⁾ Dressel fand z. B. unter 87 Finnenkranken den *Cysticercus* 72 mal im Gehirn, 13 mal in den Muskeln, K. Müller unter 36 Fällen 21 im Gehirn, 12 in den Muskeln, 3 im Herzen, Haugß unter 25 Fällen 13 mal im Gehirn, 6 mal in den Muskeln, 2 mal in der Cutis etc.; nach Graefe kam in Halle und Berlin auf 1000 Augenranke einer mit *Cysticercus* im Auge, in Stuttgart erst auf 4000, in Paris auf 6000, in Kopenhagen auf 8000.

2, und seit 1895 ist ein derartiger Fall in Berlin überhaupt nicht mehr zur Beobachtung gelangt.

Die Infektion des Menschen mit Cysticerken kann nur dadurch geschehen, das Oncosphaeren der *Taenia solium* in den Magen gelangen, einmal durch die Nahrung mit Gemüse, Salaten, die mit Oncosphaeren enthaltender Jauche begossen wurden, wohl auch durch Genuss verunreinigten Wassers; weit häufiger infizieren sich die Träger der *Taenia solium* selbst durch Unsauberkeit bei der Defäkation, wofür die Aborte in öffentlichen Lokalen und vielen Privathäusern ein beredtes Zeugnis liefern. Die kleinen Oncosphaeren können hierbei leicht an die Finger und von da an den Mund gelangen (Schnurrbartstreichen, Kauen an den Nägeln). Sehr viel seltener, doch immerhin möglich ist die Übertragung durch Dritte oder eine innerliche Selbstinfektion, wenn bei Brechakten in der Nähe des Magens liegende, reife Proglottiden in diesen gelangen; etwa zurückbleibende Oncosphaeren oder Glieder verhalten sich dann so, als ob sie durch den Mund eingeführt worden wären.

Wegen dieser Gefahren der inneren oder äusseren Selbstinfektion ist es daher Pflicht der Ärzte nach Konstatierung des Vorhandenseins von Taenien¹⁾ dieselben abzutreiben und hierbei auftretendes Erbrechen mit allen Mitteln hintanzuhalten; ebenso wichtig ist es aber auch, die für die Vernichtung der abgetriebenen Parasiten notwendigen Massnahmen zu treffen. Beiläufig sei bemerkt, dass bei Abtreibungskuren nicht selten der Scolex im Darne zurückbleibt; die Kur ist dann nicht gelungen, da der Scolex von neuem Proglottiden treibt und nach etwa 11 Wochen die ersten wieder reif sind und in den Faeces erscheinen.

Auch unter den Cysticerken kommen manche Missbildungen vor: so Mangel des Rostellums und der Haken, oder Doppelbildungen mit 6 Saugnapfen, oder durch die Umgebung bedingte Wachstumsabnormalitäten, die man mit besonderen Namen belegt hat: *Cysticercus racemosus* Zenk. (= *C. botryoides* Hell. = *C. multilocularis* Küchenm.); diese Formen finden sich besonders an der Basis des Hirns, sind unregelmässig verzweigt und entbehren oft des Kopfes.

Ein gewisses Interesse knüpfte sich an jene Formen, welche zur Aufstellung einer besonderen Species:

Cysticercus acanthotriax Weinl. 1858

geführt haben.

¹⁾ Die Diagnose ist in der Regel nicht schwierig, vielfach beobachten die Patienten selbst das Abgehen der kurbiskernähnlichen Glieder mit dem Kot, doch ist auch in diesem Fall die Diagnose sicher zu stellen; in anderen Fällen gibt die Auffindung der beschalteten Oncosphaeren, die mit anderen Bestandteilen der Faeces nicht zu verwechseln sind, vollständige Sicherheit, wenn auch die Differentialdiagnose zwischen *T. solium* und *T. saginata* allein nach den Oncosphaeren kaum möglich ist; doch lassen abgegangene Glieder, die zwischen 2 Objektträgern etwas gedrückt werden, die vorliegende Species an der Form des Uterus erkennen.

Bei einer an Phthise verstorbenen weissen Virginierin wurde ein *Cysticercus* an der Dura mater und 11–14 Exemplare in Muskeln und der Unterhaut gefunden; die Untersuchungen von Weinland und Leuckart ergaben nun, dass diese in Form und Grösse dem *Cysticercus cellulosae* gleichenden Finnen einen dreifachen Kranz von je 14–16 Haken auf dem Rostellum trugen, die sich auch von den Haken des *Cysticercus cellulosae* resp. der *Taenia solium* durch etwas grössere Länge der hinteren Wurzelfortsätze und schlankere Form der Krallen unterschieden; die grossen Haken waren 0,153–0,196 mm, die mittleren 0,114 bis 0,14 und die kleinen 0,063–0,07 mm lang.

Auf Grund dieser Verschiedenheiten ist eine besondere *Cysticercus*-Species, die natürlich eine besondere Taenien-Art (*T. acanthotrias* Lkt.) voraussetzt, angenommen worden; es konnte dies mit vollem Rechte geschehen, so lange der Fall isoliert resp. auf Amerika beschränkt war, da die Möglichkeit bestand, dass die zugehörige Taenie noch gefunden werden würde. In dieser Beziehung hat sich jedoch die Lage geändert: Zuerst hat Delore einen nussgrossen *Cysticercus* aus dem Musculus biceps des Oberarmes einer Seidenarbeiterin in Lyon beschrieben, der nach Bertolus drei verschieden grosse Haken von Dimensionen besass, die mit den Zahlenangaben bei Weinland und Leuckart übereinstimmen, so dass an der Richtigkeit der Diagnose um so weniger zu zweifeln ist, als Bertolus ein sehr genauer Beobachter war. Ein zweiter Fall ist durch Cobbold bekannt geworden, der einen Dallingers Sammlung vorhandenen und aus dem Hirn eines Menschen stammenden *Cysticercus* ebenfalls als *Cyst. acanthotrias* ansieht; endlich ist ein dritter Fall, wiederum aus Frankreich, durch Redon publiziert worden, der unter zahlreichen *Cysticercus cellulosae* eines Menschen einen mit 41 Haken in drei Reihen auffand und zuerst die Ansicht aussprach, dass *Cyst. acanthotrias* keine besondere Art, sondern nur eine Abnormität des *Cysticercus cellulosae* darstellt. Dieser Ansicht haben sich Blanchard und Railliet angeschlossen: sie dürfte in der That richtig sein, da das Auffinden der zugehörigen mit drei Hakenringen versehenen grossen Taenie in europäischen Raubtieren nicht zu erwarten ist, auch in dem Redonschen Falle der *Cyst. acanthotrias* neben *Cyst. cellulosae* vorkam.

Die Lebensdauer des *Cysticercus cellulosae* im Menschen ist eine sehr lange: man hat Augenfinnen bis 20 Jahre lang beobachtet und bei Hirnfinnen verfliessen vom ersten Auftreten der Hirnfinne bis zum Tode 10–19 Jahre. Abgestorbene Finnen können zusammenschrumpfen oder verkreiden, vielleicht auch verfetten und dann resorbiert werden. Schliesslich sei noch bemerkt, dass, wenn es eines besonderen Beweises dafür bedurfte, dass der *Cysticercus cellulosae* des Menschen in den Entwicklungskreis der *Taenia solium* gehöre, dieser Beweis durch Redon erbracht ist.

Anm. Die p. 246 erwähnte *Taenia tenella* leitete Cobbold von *Cysticercen* aus der Musculatur der Schafe ab, es hat sich aber herausgestellt, dass diese Finnen meist in den Entwicklungskreis der *Taenia marginata* (Hund) gehören (*Cyst. tenuicollis* aus dem Omentum der Schafe); doch kommt wie bereits angeführt, bei Schafen auch *Cyst. cellulosae* vor. Chatin hat selbst die von Cobbold als *Cyst. ovis* bezeichnete Finne verschluckt, ohne dass eine Taenie in seinem Darm sich angesiedelt hätte, wie denn schon Müller den *Cyst. tenuicollis* vergeblich in sich

zur Ansiedelung zu bringen versucht hat; dagegen ergab die Verfütterung des *Cyst. ovis* an Hunde in diesen die *Taenia marginata*.

2. *Taenia marginata* Batsch 1786.

Syn. *T. e Cysticercus tenuicollis* Küchenmeister 1853. Diese in ihrem Bau sich an *Taenia solium* anschliessende Form lebt im Darm der Hunde und Wölfe; sie wird 1,5—4 m lang, besitzt einen doppelten Hakenkranz von 30—40, durchschnitt-

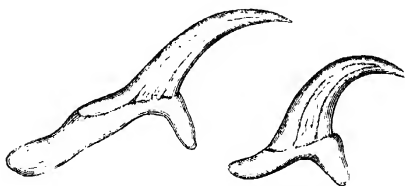


Fig. 214. Grosser und kleiner Haken von *Taenia marginata*. 280 1. (Aus Leuckart.)

lich 36—38 Haken und lebt im Finnenzustande (*Cysticercus tenuicollis*) bei Affen, Schweinen, Schafen und Rindern. Wir führen sie hier an, weil nach einer Angabe der *Cyst. tenuicollis* beim Menschen beobachtet sein soll und zwar in Nordamerika. Doch ist der Fall nicht ganz

sicher, da die Hakenzahl geringer war als bei *Cyst. tenuicollis* und mit *Cyst. cellulosae* übereinstimmte, wogegen wiederum die Grösse des *Cysticercus* auf *Cyst. tenuicollis* hinwies. Eine frühere, von Eschricht herrührende Angabe, dass *C. tenuicollis* in der Leber des Menschen in Island beobachtet sei, beruht nachweislich auf einer Verwechslung.

3. *Taenia serrata* Goeze 1782.

Wird 0,5—2 m lang, besitzt einen doppelten Hakenkranz von 34—48 (meist 40) Haken; lebt ausschliesslich im Darm des Hundes, die zugehörige Finne (*Cysticercus pisiformis*) im Abdomen bei Hasen und Kaninchen.

Wir führen diese Art unter den Parasiten des Menschen nur mit aller Reserve an, weil Vital sie zweimal in Constantine (Algerien) beim Menschen beobachtet haben will; die Angaben genügen jedoch nicht, um die Species zu charakterisieren; höchstwahrscheinlich handelt es sich um *Taenia solium*. Galli-Valerio verschluckte selbst 5 *Cyst. pisiformis*, jedoch ohne Erfolg.

4. *Taenia crassicollis* Rud. 1810.

Ich führe diese bis 60 cm lang werdende, bewaffnete Art aus dem Darm der Hauskatze nur an, da Krabbe ihr Vorkommen beim Menschen als möglich hinstellt; ihre Finne (*Cyst. fasciolaris*) lebt nämlich in der Leber bei Mäusen und Ratten; in Jütland sollen nun nach Krabbe zerhackte Mäuse (auf Brot gestrichen) als Volksmittel gegen Harnverhaltung roh genossen werden, womit jedenfalls die Möglichkeit der Einfuhr des *Cyst. fasciolaris* in den Darm des Menschen gegeben ist. (Nord. med. Arkiv XII. 1880.)

5. *Taenia saginata* Goeze 1782.

Syn. *T. solium* L. 1767 (pro parte). *T. cucurbitina* Pallas 1781 (p. p.). *T. inermis* Brera 1802. Moquin-Tandon 1860. *T. dentata* Nicolai 1830. *T. lata* Pruner 1847. *Bothriocephalus tropicus* Schmidt Müller 1847. *T. mediocanellata* Küchenmeister 1855.

T. zittavensis Kchmst. 1855. *T. tropica* Moquin-Tandon 1860. *T. (Cystotaenia) mediocancellata* Leuckart 1863.

Mittlere Länge des ganzen Bandwurmes 4—8—10 m und darüber bis 36 m, ja nach Béranger-Féraud bis 74 m (?). Kopf mehr kubisch, 1,5—2,0 mm im Durchmesser; Saugnäpfe halbkugelig (0,8 mm), oft schwarz pigmentiert; an Stelle des Rostellums findet sich ein saugnäpfartiges Organ, das oft auch pigmentiert ist. Hals ziemlich lang, etwa halb so breit wie der Kopf; die Proglottiden, deren Zahl über 1000 beträgt, nehmen sehr allmählich an Grösse zu; die reifen, abgelösten Glieder haben exquisite Kürbiskernform und sind etwa 16—20 mm lang, 4—7 mm breit. Die Genitalpapillen stehen unregelmässig alternierend, etwas hinter der Mitte des Seitenrandes. Der Uterus besitzt an seinem Medianstamm jederseits 20—35 Seitenäste, die vielfach selbst verzweigt sind. Die Eier sind mehr oder weniger kugelig, die Eischale bleibt leichter erhalten und trägt ein oder zwei Filamente; die Embryonalschale ist dick, radiär gestreift, durchsichtiger und oval, 0,03—0,04 mm lang, 0,02—0,03 mm breit. Die Glieder gehen meist zu mehreren und gewöhnlich spontan ohne Stuhlgang ab.

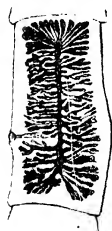


Fig. 215. Reifes Glied von *Taenia saginata* G. mit gefülltem Uterus. 2 1.



Fig. 216. Kopfende von *Taenia saginata* im kontrahierten Zustande. 8 1.

Missbildungen sind nicht selten und dieselben wie bei *Taenia solium*; eine dreikantige Form ist von Küchenmeister als *T. capensis* und von Cobbold als *T. lophosoma* bezeichnet worden, Namen, die natürlich ebenso wenig Wert besitzen, wie der Name *T. fenestrata* für perforierte Exemplare. Ferner ist die *T. solium* var. *abietina* Weinl. 1858, die einem Indianer abgegangen ist, wohl eine *T. saginata* mit etwas dichter stehenden Uteruszweigen.

Taenia saginata lebt im erwachsenen Zustande ausschliesslich im Darmkanale des Menschen¹⁾; die zugehörige Finne ist *Cysticercus bovis* und findet sich fast ausschliesslich im Rind; sie ist klein, 7,5 bis 9 mm lang und 5,5 mm breit, leicht zu übersehen und braucht zu ihrer Entwicklung $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Jahr. Auch hier haben zahlreiche Versuche den Zusammenhang des *Cysticercus bovis* mit *Taenia sagi-*

¹⁾ Abnorme Wanderungen sind auch von dieser Art bekannt; vergl. u. a. Stieda, A.: Durchbohr. d. Duod. u. d. Pancreas durch eine Taenia (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 430).

nata sicher gestellt, ja der *Cysticercus* ist überhaupt erst durch solche Fütterungen entdeckt worden, nachdem man auf das Rind als den Zwischenträger einer Taenie aufmerksam gemacht worden war.

Die Ärzte beobachteten, dass schwächliche Patienten, besonders Kinder, denen zur Stärkung der Genuss rohen geschabten Rindfleisches verordnet war, *Taenia saginata* acquirierten; es ergab sich ferner, dass Juden, denen aus religiösen Gründen das Schweinefleisch verboten ist, besonders an *T. saginata* litten — wenn *T. solium* beobachtet war, wurde der Genuss von Schweinefleisch oft zugegeben — und endlich erfuhr man, dass gewisse Völker, z. B. die Abyssinier, sehr häufig die *T. saginata* besitzen und nur Rindfleisch, mit Vorliebe roh, verzehren. Diese Erfahrungen veranlasseten R. Leuckart 1861, junge Kälber mit den Proglottiden von *T. saginata* zu füttern, um dadurch den noch unbekannten *Cysticercus* zu erziehen, was auch gelang; entsprechende Versuche stellten mit dem gleichen Erfolge Mosler 1863, Cobbold und Simonds 1864 und 1872, Röll 1865, Gerlach 1870, Zürn 1872; Saint-Cyr. Jolicoeur 1873, Masse und Pourquier 1876, Perroncito 1876 an. Ziegen, Schafe, Hunde, Schweine, Kaninchen und Affen zu infizieren misslang, nur Zenker und Heller konnten junge Ziegen, Heller auch ein Schaf infizieren — doch sind dies Ausnahmen.

Weniger zahlreich, eigentlich auch überflüssig, sind künstliche Infektionen des Menschen mit *Cysticercus bovis*, um den Bandwurm zu erziehen: doch ist dies ebenfalls geschehen durch Oliver (1869) in Indien und Perroncito (1877) in Italien. Aus den Versuchen des letzteren geht auch hervor, dass die herauspräparierten Rindsfinnen in Wasser von 47 bis 48° C sicher sterben.

Auffallend war es immer, dass, wenigstens in Mitteleuropa der *Cysticercus bovis* im Rind nach natürlicher Infektion so selten gefunden wurde, dass fast jeder Fall als Rarität publiziert worden ist, während die zugehörige Taenia im Menschen recht häufig ist. Es liegt das daran, dass bei uns die Rinder meist nicht stark infiziert sind, woher es wiederum kommt, dass man die kleinen, leicht eintrocknenden Finnen in dem grossen Körper der Wirte leicht übersieht. Durch Hertwig, den verstorbenen Direktor des städtischen Viehhofes in Berlin, war 1888 festgestellt worden, dass die Rindsfinne besonders gern in den Musculi pterygoidei externi und interni sitzt, und seit dieser Zeit werden denn auch weit mehr finnige Rinder in Berlin gefunden:

Jahr	Zahl der geschl. Rinder	finnig	Verhältnis
1888/89	141 814	113	1 : 1255
1889/90	154 218	390	1 : 395
1890/91	124 593	263	1 : 474
1891/92	136 368	252	1 : 541
1892/93	142 874	214	1 : 672



Fig. 217. Ein Stück Muskel vom Rind mit drei *Cysticercus bovis*. Nat. Gr. (Nach Ostertag.)

Seit 1892 hat eine Zunahme der Finnenfunde bei Rindern stattgefunden, was wohl auf die allgemeiner und genauer stattfindende Untersuchung zurückzuführen ist; in den Schlachthöfen Preussens wurden

1892	567
1893	686
1894	748
1895	1143
1896	1981
1897	2629

Rinder finnig befunden; am häufigsten in Neisse (3,2—4%), Eisenach (1,91%), Ohlau (1,57%), Oels i. Schles. (1%), Marienwerder (0,34—1,2%). Das Fleisch schwachfinniger Rinder (mit höchstens 10 lebensfähigen Finnen) wird in Stücken von höchstens 5 Pfd. an Selbstkonsumenten verkauft, nachdem es durch Kochen oder 21 tägige Pökellung in 25%iger Salzlake oder 21 tägliches Hängen in geeigneten Kühlräumen für den Genuss unschädlich gemacht worden ist; einfinnige Rinder werden freigegeben, starkfinnige (mit mehr als 10 lebenden Finnen) dürfen nur technisch verwertet werden.

Auffallend ist, dass mehr männliche als weibliche Rinder finnig befunden werden (nach Reissmann in Berlin von 1895—1902: 0,446% Bullen, 0,439% Ochsen und 0,262% Kühe), was nach Ostertag damit erklärt werden kann, dass die meisten männlichen Tiere im jugendlichen Alter geschlachtet werden, in dem die Infektion vorzugsweise erfolgt, und ferner dadurch, dass die Finnen der Rinder sich im späteren Alter vollständig zurückbilden können.

Beim Menschen ist die Rinderfinne bisher nur sehr selten beobachtet worden; Arndt (Zeitschr. f. Psych. XXIV) erwähnt einen Fall aus dem Hirn, Heller aus dem Auge und Nabiers und Dubreilh aus dem Hirn (Journ. méd. Bordeaux 1889/90. p. 209), doch sind die Diagnosen wohl nicht ganz sicher, da Hakenlosigkeit mitunter auch bei *Cysticercus cellulosae* vorkommt.

Taenia saginata ist der häufigste Bandwurm beim Menschen (abgesehen von *Dibothriocephalus latus* in einigen Distrikten) und weit über die Erde verbreitet; seit altersher kennt man sie aus dem ganzen Orient; häufig ist sie in Afrika, Amerika und Europa, soweit hierüber Nachrichten vorliegen. In den letzten Dezennien hat ihre Häufigkeit nachweislich zugenommen, doch dürfte bald infolge der Ausdehnung der Fleischschau und ihrer Verbesserung eine Abnahme erfolgen.

Über das Häufigkeitsverhältnis der Cestoden des Menschen gibt folgende Tabelle Aufschluss:

Autor	Jahr	Zahl der Fälle	T. saginata	T. solium	Dibr. latus	Dipyl. canin.	Unbestimmt
Parona-Mailand	1899	150	121	11	4	—	14
Parona-Italien	1868—1899	513	397	71	26	—	19
Krabbe-Dänemark	1869	100	37	53	9	1	—
" "	1869—1886	200	153	24	16	8	—
" "	1887—1895	100	89	—	5	6	—
" "	1896—1904	50	41	1	5	3	—
Blanchard-Paris	1895	?	1000	21	—	—	—
Stiles-Ver. Staat.	1895	mehr als 300	mehr als 300	—	3	—	—
Schoch-Schweiz	1869	19	16	1	2	—	—
Zaeslein-Schweiz	1881	?	180	19	?	—	—
Kessler-Petersburg	1888	?	22	16	47	—	—
Mosler-Greifswald	1894	181	112	64	5	—	—
Bollinger-München	1885	25	16	1	8	—	—
Vierordt-Tübingen	1885	121	113	8	—	—	—
Mangold-Tübingen	1885—1894	128	120	6	8	—	—

6. *Taenia africana* v. Lstw. 1900.

Über 1,3 mm lang; Glieder durchweg breiter als lang. Scolex unbewaffnet, mit scheitelständigem Saugnapf (0,16 mm); 1,38 mm

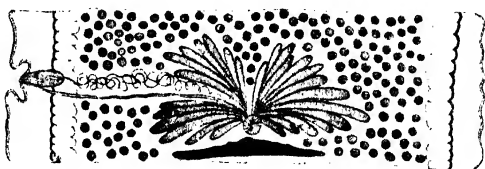


Fig. 218. Mittelreifes Glied von *Taenia africana*, vergr. (Nach v. Linstow.) In der Mitte der Keimstock, hinter ihm Schalendrüse und Dotterstock; seitlich Hodenblaschen, nach aussen die Excretionskanäle; links Cirrusbeutel, Vas deferens und Vagina.

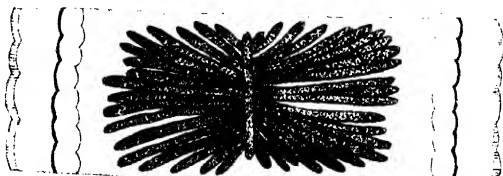


Fig. 219. Proglottis von *Taenia africana* mit Uterus; vergr. (Nach v. Linstow.)

breit, 1,03 mm dick, Saugnäpfe 0,63 mm im Durchmesser. Hals sehr kurz, etwas breiter als der Scolex. Zahl der Glieder etwa 600; die

hintersten 7 mm lang, 12—15 mm breit; Genitalpori unregelmässig alternierend, in der Mitte des Gliedrandes; Hoden sehr zahlreich, die ganze Marksicht erfüllend; Vas deferens sehr stark gewunden; Cirrusbeutel birnenförmig und dickwandig; Cirrus mit nach aussen gerichteten Borsten besetzt. Vagina in gleicher Weise ausgestattet; Receptaculum seminis spindelförmig; Keimstock gross, paarig, aus radiär stehenden, nicht verästelten und nicht anastomosierenden, kolbenförmigen Schläuchen bestehend; Dotterstock am Hinterrande der Proglottiden, vor ihm die kugelige Schalendrüse; Uterus mit Medianstamm und jederseits 15—24 nicht gegabelten Seitenästen. Embryonalschale dick, radiär gestreift; kugelig (0,0312—0,0338 mm) oder oval (0,0390:0,0338 mm); Häkchen der Oncosphaera 0,0078 mm lang (Fig. 177 a).

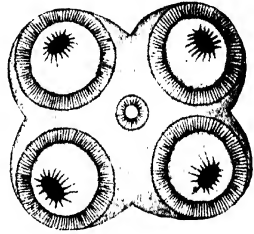


Fig. 220. Kopf von *Taenia africana*, Scheitelfläche; vergr. (Nach v. Linstow.)

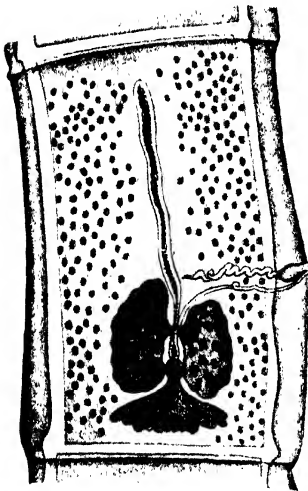


Fig. 221. *Taenia confusa*, mittelreifes Glied. 15'1. (Nach Guyer.)



Fig. 222. *Taenia confusa*, Reifes Glied. 21.1. (Nach Ward.)

Bisher nur in zwei Exemplaren bekannt, die von einem schwarzen Soldaten aus der Umgebung des Nyassasees herrühren. Finne unbe-

kannt, vielleicht im Zebu lebend, dessen Fleisch die Askáris roh zu verzehren pflegen.

7. *Taenia confusa* Ward 1896.

Länge 8,5 m, bis 5 mm breit. Scolex nicht bekannt; Hals fehlt; Zahl der Proglottiden 700—800, stets länger wie breit; die hinterste 35 mm lang, 4—5 mm breit; Genitalpori unregelmässig alternierend, hinter der Mitte des Seitenrandes; Hodenbläschen zahlreich; Vas deferens nicht sehr stark geschlängelt; Cirrusbeutel dickwandig; gestreckt kolbenförmig, mit kugeligter Vesicula seminalis, Cirrus innen mit Härchen besetzt; Receptaculum seminis kugelig; Keimstock klein, paarig, jede Hälfte etwa bohnenförmig; Dotterstock schmal, dreieckig; Schalendrüse kugelig; Uterus mit Medianstamm und mit jederseits 14—18 kurzen und verästelten Seitenästen. Beschalte Oncosphaeren oval (0,039 : 0,30 mm), Schale dick, radiär gestreift.

Von dieser Art sind nur 2 Exemplare bekannt, die vom Menschen stammen und zu verschiedener Zeit von einem Arzt in Lincoln (Nebr.) dem ersten Beschreiber übergeben worden sind. Vielleicht ist *Taenia solium* var. *abietina* Weinld., die von einem Chipeway-Indianer herrührt, trotz der kürzeren Glieder dieselbe Art.

8. *Taenia echinococcus* v. Sieb. 1853.

Syn. *Taenia nana* v. Ben. 1861 (nec v. Sieb. 1853). — *Echinococcifer echinococcus* Weinl. 1861.

2,5—5—6 mm lang; Kopf 0,3 mm breit, am Rostellum einen doppelten Kranz von 28—50 Haken (im Mittel 36—38), die auch in Grösse und Gestalt variieren (grössere 0,040—0,045, kleinere 0,030 bis 0,038 mm lang); Saugnäpfe 0,13 mm gross. Hals kurz. 3—4 Glieder, das hinterste etwa 2 mm lang, 0,5 mm breit. Genitalpori alternierend; 40—50 Hodenbläschen; Vas deferens spiralig gewunden; Cirrusbeutel birnenförmig. Keimstock hufeisenförmig mit nach hinten gerichteter Konkavität; Dotterstock paarig, jede Hälfte etwa bohnenförmig, senkrecht zur Ebene des Gliedes; Schalendrüse kugelig. Der Medianstamm des Uterus erweitert sich durch die Füllung mit Eiern und bekommt (an Stelle von Seitenästen) seitliche Ausbuchtungen; nicht selten häufen sich die Eier lokal an; Embryonalschale ziemlich dünn, radiär gestreift, beinahe kugelig, 0,030—0,036 mm im Durchmesser.

Lebt geschlechtsreif im Dünndarm des Haushundes, des Schakals

und des Wolfes, gewöhnlich in grosser Zahl¹⁾, angeblich auch in *Felis concolor*, und lässt sich experimentell auf Hauskatzen übertragen (unter 7 Versuchen gelang jedoch nur einer [Dév é]).

Das zugehörige Finnenstadium (*Echinococcus polymorphus*, Hülsenwurm) lebt in verschiedenen Organen, vorzugsweise in Leber und Lunge bei zahlreichen Säugtieren (27), besonders bei Schaf, Rind und Schwein und kommt nicht allzuselten auch im Menschen vor, in dem aber die Taenie selbst noch nie beobachtet worden ist; demnach kann der Mensch den *Echinococcus* nur acquirieren durch Aufnahme der beschalteten Oncosphaeren des „Hundewurms“. Die Hunde verstreuen die Oncosphaeren der *T. echinococcus* in ihre Umgebung oder bringen sie durch Zerbeißen der abgehenden Glieder an ihre Lippen resp. in ihr Haarkleid und können sie direkt auf den Menschen übertragen (durch Belecken oder bei Benützung desselben Essgeschirrs etc.); in anderen Fällen müssen die Oncosphaeren, die in ihrer Schale eingeschlossen eine Zeitlang dem Vertrocknen widerstehen, irgend wie (beim „Küssen“ oder sonstigen Liebkosungen) auf resp. in den Menschen gelangen. Da nun das Echinococcusleiden für den Menschen stets ein sehr gefährliches ist, so sind im allgemeinen Interesse neben der Verhinderung der Infektion der Hunde durch Vernichtung der Echinococcen alle Massnahmen gerechtfertigt, welche die übergrosse Zahl der Haushunde verringern (z. B. hohe Steuern), ebenso solche, welche die Berührung des



Fig. 223. *Taenia echinococcus*, 50/1. In der zweiten Proglottis erkennt man Cirrusbeutel, Vagina, Uterus, Keimstock, Schalendrüse und Dotterstock, zu den Seiten die Hodenbläschen; die hinterste Proglottis weist den z. T. mit Eiern erfüllten Uterus, sowie Cirrusbeutel und Vagina auf.

¹⁾ In Island sind 28%, in Lyon 7,1%, in Zürich 3,9%, in Berlin 1% und in Kopenhagen 0,4% der Hunde mit dieser Taenia behaftet, in Australien gar 40–50%; es ist jedoch fraglich, ob nicht dort neben *T. echinococcus* eine zweite verwandte Art vorkommt, da die Form aus *Canis dingo* 10–30 mm lang wird.

Menschen mit Hunden, besonders an frequentierten Stellen (Restaurants, Eisen- und Strassenbahnwagen) einschränken.

In unseren Schlachtthieren ist der *Echinococcus* sehr häufig; die in den Schlachthausberichten mitgeteilten Zahlen geben jedoch insofern ein unrichtiges Bild, als neben der Gesamtsumme der geschlachteten Tiere nur die Zahl derjenigen Organe (Leber und Lunge) publiziert wird, welche so stark mit Echinococcen besetzt waren, dass sie durch Ausschälen der Parasiten nicht in einen marktfähigen Zustand versetzt werden konnten und daher „beanstandet“ wurden. So wurden in Berlin geschlachtet:

im Jahre:	1889/90	1890/91	1891/92	1892/93	1896/97	1902
Rinder	154 218	124 593	136 368	142 874	146 612	153 748
Schafe	430 362	371 943	367 933	355 949	395 769	434 155
Schweine	442 115	472 859	530 551	518 073	694 170	778 538

Wegen Echinococcen wurden in denselben Jahren beanstandet:

	Lunge		Leber		Lunge		Leber		Lunge		Leber		Lunge		Leber	
Rinder	7266	2418	5792	1938	4497	1721	2563	739	3284	1156	2507	791				
Schafe	5479	2742	4595	2059	4435	1669	3331	1161	4561	1939	11138	4437				
Schweine	6523	5078	5083	3735	6037	4374	6785	4312	7888	5398	9554	9233				

Wir besitzen jedoch Aufstellungen, welche die Gesamtzahl der mit *Echinococcus* behafteten Tiere angeben:

Autor	Ort	Rinder	Schafe	Schweine
Längrich	Rostock i. M.	26,2 ‰	37 ‰	5,4 ‰
Olt	Stettin	7,1 „	25,8 „	7,3 „
Steuding	Gotha	24,6 „	35,4 „	21,4 „
Prettner	Prag	23,2 „	5,5 „	?

In Güstrow in Mecklenburg soll die Hälfte der dort geschlachteten Tiere mit Echinococcen besetzt sein, in Wismar 25 ‰ Kühe, 15 ‰ Schafe und 5 ‰ Schweine; nach Meyer waren in Leipzig 3,79 ‰ Landschweine, 24,47 ‰ ungar. Schweine und 13,09 ‰ Schafe mit *Echinococcus* infiziert; gleichzeitig stellte sich hierbei heraus, dass bei den Landschweinen häufiger die Leber (3,81 ‰ gegen 0,26 ‰), bei Schafen häufiger die Lunge (12,71 ‰ gegen 3,73 ‰) besetzt ist, während bei den ungarischen Schweinen beide Organe fast gleich häufig infiziert sind (14,78 ‰ resp. 12,03 ‰). Andere Zahlen erhielt Lichtenheld ebenfalls in Leipzig; an den mit Echinococcen behafteten Organen sind beteiligt bei:

	Rindern	Schweinen		Schafen	Pferden
		♂	♀		
Lunge	mit 69,3 ‰	16,2 ‰	21,4 ‰	52,2 ‰	5,5 ‰
Leber	" 27,0 "	74,2 "	72,0 "	44,9 "	94,5 "
Milz	" 2,2 "	3,2 "	2,7 "	2,9 "	—
Herz	" 0,75 "	3,2 "	1,3 "	—	—
Nieren	" 0,75 "	3,2 "	1,3 "	—	—
Subperit. Gewebe	—	—	1,3 "	—	—

Bau und Entwicklung des Echinococcus (Hülsenwurm).

Der Echinococcus stellt eine kugelige oder rundliche, mit wässriger Flüssigkeit erfüllte Blase dar, welche aus der Oncosphaera hervorgeht und im Menschen die Grösse eines Kindskopfes erreichen kann, im Schlachtvieh kleiner bleibt (Apfel- bis Orangengrösse). Die dünne Blasenwand setzt sich aus einer äusseren geschichteten Cuticula und der ihr innen anliegenden Keim- oder Parenchymschicht (Endocyst) zusammen; letztere ist reich an Glycogen und weist wiederum zwei Lagen auf, eine äussere Lage kleiner, wenig scharf begrenzter und eine innere Lage grösserer Zellen, enthält aber ausserdem Kalkkörperchen, Muskelfasern und Excretionsgefässe.

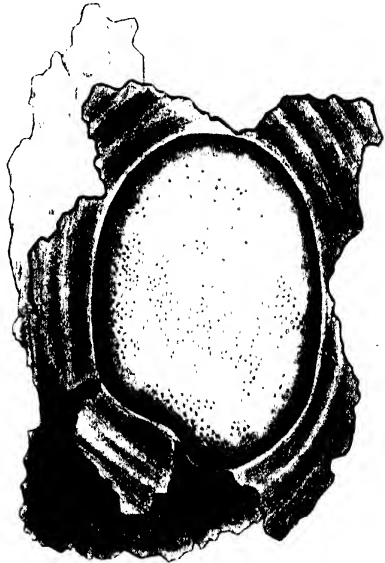


Fig. 224. *Echinococcus veterinorum*. Natürl. Grösse. Die den Echinococcus umschliessende Cystenmembran ist geöffnet und in 5 Zipfeln nach aussen umgeschlagen, so dass die Oberfläche des Hülsenwurms mit den durchschimmernden Brutkapseln zu sehen ist. (Nach Leuckart.)

Auf diesem Stadium der Ausbildung bleibt der Echinococcus sehr häufig bei unseren Schlachttieren stehen; man bezeichnet ihn dann als *Acephalocyste* oder als *Echinococcus cysticus sterilis*. Nach Lichtenheld findet

man sterile Cysten bei Rindern in 80 %, bei Schweinen in 20 % und bei Schafen in 7,5 % der Cysten. In anderen Fällen entstehen in der Parenchymschicht kleine, hohle „Brutkapseln“ in grosser Zahl, jedoch in ganz unregelmässiger Anordnung; bei ihnen ist die Schichtenfolge umgekehrt wie bei der Mutterblase, d. h. sie sind innen von einer dünnen und ungeschichteten Cuticula ausgekleidet und führen die Parenchymschicht aussen. An ihrer dünnen Wandung bilden sich Scoleces (Fig. 225) in wechselnder Zahl (3—20 und darüber), welche den Innenraum der Brutkapseln erfüllen, sich aber auch nach aussen umstülpen sowie nach Verlust der hinfalligen Brutkapselwand ablösen und in den Hohlraum der Mutterblase gelangen können. Diese vorzugsweise bei Schafen und Schweinen, selten bei Rindern vorkommende Form ist der *Echinococcus veterinorum* Rud., auch *Echinococcus cysticus fertilis* genannt.

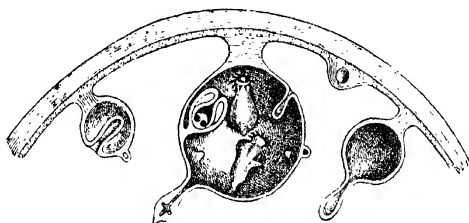


Fig. 225. Schnitt durch eine Echinococcusblase mit Brutkapsel. (Nach einem Wachsmmodell)

Die Echinococcen des Menschen, seltener die der Schlachttiere, bilden „Tochterblasen“ (*Echinococcus hominis* Rud., Fig. 229), welche zwar kleiner als die Mutterblase sind, ihr aber in der Zusammensetzung der Wandung gleichen, also aussen von geschichteter Cuticula bedeckt sind und nach innen von dieser die Parenchymschicht führen. Sie entstehen zwischen den Schichten der Cuticula der Mutterblase aus kleinen, abgesprengten Teilen ihrer Parenchymschicht, wölben sich bei ihrem Wachstum nach aussen oder nach innen vor und können sich von ihrem Mutterboden ganz ablösen; im ersten Falle kommen sie zwischen Mutterblase und der vom Wirt gebildeten bindegewebigen Cystenmembran zu liegen (*Ech. granulatus* oder *Ech. hydatidosus exogenus*), im zweiten gelangen sie in den Innenraum der Mutterblase (*Ech. hydatidosus endogenus*). Ihre Zahl kann sehr verschieden gross sein und hängt nicht von der Grösse der Mutterblase ab.

Die endogenen Tochterblasen führt ein Teil der Autoren auf eine Metamorphose abgefallener Scoleces der Mutterblase zurück; so befremdend es klingt, dass ein fertig ausgebildeter Scolex mit spezifisch differenzierten Geweben und Organen auf eine tiefere Organisationsstufe zurücksinken und selbst wieder zu einer proliferierenden Blase werden kann, so wenig ist mehr daran zu zweifeln, dass die älteren, eine solche Blasenmetamorphose betreffenden Beobachtungen von Bremser (1819), v. Siebold (1837), Naunyn (1862), Rasmussen (1866), Leuckart (1881) richtig sind [Alexinsky (1898), Riemann (1899), Dévé (1901), Perron-



Fig. 226. Stück der Wand eines *Echinococcus veterinorum* ausgebreitet und von der Innenfläche gesehen. 501. Einzelne Brutkapseln mit nach aussen und innen entwickelten Scoleces.

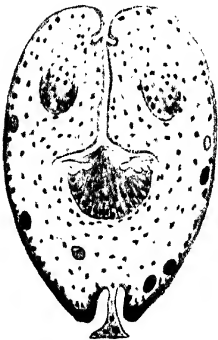


Fig. 227. Schnitt durch einen normalen, invaginierten *Echinococcus*-Scolex. 360/1. (Nach Dévé.)



Fig. 228. Schnitt durch einen in Blasenmetamorphose befindlichen *Echinococcus*-Scolex, 26 Tage nach Überführung in die Pleurahöhle. 250 1. (Nach Dévé.)

cito (1902)]. Es hat sich ferner herausgestellt, dass nicht nur Tochterblasen, auf Tiere verpflanzt, sich weiter entwickeln (Lebedeff und

Andrejew, Stadnitzky, Alexinsky, Riemann), sondern dass dies auch gilt, wenn nur Scoleces aus Echinococcen (des Menschen oder der Haustiere) auf Tiere (Kaninchen) überpflanzt werden. Sie wandeln sich in Echinococcen um und können Brutkapseln und Scoleces erzeugen. Wie Dévé weiterhin feststellte, gelingt die Ansiedelung von Echinococcus-Köpfchen bei Meerschweinchen nicht, während entsprechende Versuche bei Kaninchen in der grossen Mehrzahl der Fälle Erfolg haben, gleichviel ob die Scoleces subcutan, pleural oder intraperitonel einverleibt werden; nur übertragene Tochterblasen wachsen auch bei Meerschweinchen weiter. Endlich scheinen, was

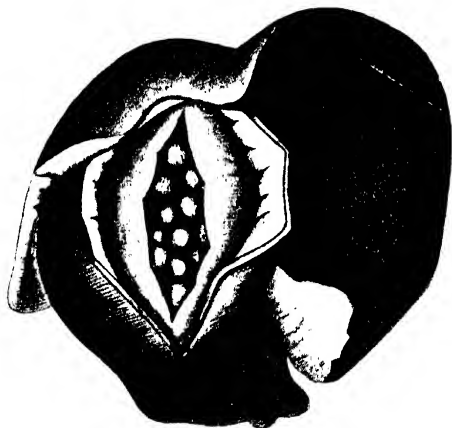


Fig. 229. *Echinococcus hominis* in der Leber. (Verkleinert.) Es ist die Cystenmembran und die Echinococcusswand eingeschnitten, so dass die Tochterblasen zu sehen sind. (Nach Ostertag resp. Thoma.)

ebenfalls schon früher angegeben wurde, auch die Brutkapseln sich in Tochterblasen umwandeln zu können, nach Dévé aber nur innerhalb der Mutterblase, nicht jedoch nach Transplantationen.

Die in den Echinococcen der Menschen und der Haustiere entstandenen Tochterblasen verhalten sich wie die Mutterblase, d. h. sie können steril bleiben oder Brutkapseln mit Scoleces oder selbst wieder Blasen erzeugen, die man Enkelblasen nennt. Die Mutterblase kann aber auch absterben, so dass dann die Blasen im Innenraum der Bindegewebscyste liegen. Ihr Zahl kann in dem einen wie in dem anderen Falle auf mehrere Tausend steigen.

Die Echinococcusflüssigkeit, die in letzter Linie aus dem Blute des Trägers stammt, ist leicht gelblich, reagiert neutral oder schwach sauer; ihr spezifisches Gewicht beträgt 1009 bis 1015. Sie enthält zu 1,5% anorganische

Salze, davon zur Hälfte Kochsalz; ausserdem (neben Wasser) noch Traubenzucker, Inosit, Leucin, Trypsin, Bernsteinsäure (an Kalk oder Natron gebunden) und Albumine, welche durch Wärme nicht koaguliert werden; gelegentlich sind auch Hämatoidin und harnsaure Salze gefunden (bei Echinococcen der Nieren), was wohl sicher darauf hinweist, dass die Echinococcusflüssigkeit aus dem Träger herrührt. Allgemein wurde angenommen, dass in der Echinococcusflüssigkeit auch ein Giftstoff vorhanden ist, dessen Übertreten in die Leibeshöhle (bei Operationen bezw. beim Bersten von Echinococcusblasen) mehr oder weniger schwere Erkrankungen (Fieber, Peritonitis, Urticaria) veranlasst, so dass man geradezu von einer hydatischen Intoxication sprach. Die Untersuchungen von Kober, Joest u. a. haben jedoch die Harmlosigkeit der frischen unzersetzten Echinococcus- (und Cysticerken)-Flüssigkeit für Kaninchen, Mäuse und Meer-schweinchen sowohl bei intraperitonealer als subcutaner und intravenöser Infektion ergeben. Gegenteilige Angaben bezw. die klinischen Erfahrungen müssen demnach auf anderen Momenten beruhen.

Das Wachstum des Echinococcus ist nach den Untersuchungen von Leuckart ein sehr langsames: vier Wochen nach der Infektion beträgt die Grösse erst 0,25–0,35 mm, im Alter von acht Wochen 1–2,5 mm und hier erst tritt die Bildung des zentralen Hohlraumes auf; im Alter von fünf Monaten bei einer Grösse von 15–20 mm bilden sich die ersten Brutkapseln mit Scoleces. Die Folge dieser allmählichen Grössenzunahme ist, dass das befallene Organ durch vicariierende Hypertrophie seine Funktionen aufrecht erhalten kann, und dass viele Echinococcen keine besonderen Symptome machen, auch nicht zu diagnostizieren sind, letzteres freilich auch oft wegen ihres versteckten Sitzes.

Beim Menschen kommt Echinococcus nicht gerade selten vor, wie folgende Tabelle für Mitteleuropa ergibt:

Ort	Zeit	Zahl der Sektionen	Zahl der Echin.-Fälle	Prozentsatz
Rostock	1861–83	1026	25	2,43
Greifswald	1862–93	3429	51	1,48
Jena	1866–87	4998	42	0,84
Breslau	1866–76	5128	39	0,761
Berlin	1859–68	4770	33	0,69
Würzburg	—	2280	11	0,48
Göttingen	—	639	3	0,469
Dresden	1852–62	1939	7	0,36
München	1854–87	14183	35	0,25
Wien	1860	1229	3	0,24
Prag	—	1287	3	0,23
Kiel	1872–87	3581	7	0,19
Zürich, Basel, Bern . .	—	7982	11	0,13
Erlangen	1862–73	1755	2	0,11

Dies sind nur die bei Sektionen gefundenen Fälle, dazu kommen noch die ärztlich behandelten, worüber ebenfalls einige Angaben, wenigstens aus den Hauptdistrikten Deutschlands, vorliegen; nach Madelung kommt in der Stadt Rostock ein Echinococcusfall auf 1056 Einwohner, im Bezirk Rostock auf 1283, in Schwerin auf 5887 und in Ludwigsort auf 23685, nach Peiper in Vorpommern einer auf 3336, im Bezirk Greifswald auf 1535 Einwohner; die nördlichen Kreise Pommerns sind gefährdeter als die südlichen.

Dementsprechend ist in Pommern der *Echinococcus* auch beim Schlachtvieh erheblich häufiger: durchschnittlich sind in Deutschland infiziert 10,39% Rinder, 9,83% Schafe und 6,47% Schweine, in Vorpommern dagegen 37,73% Rinder, 27,1% Schafe und 12,8% Schweine, in Greifswald gar 64,58% Rinder, 51,02% Schafe, aber nur 4,93% Schweine; es muss demnach in Pommern, speziell in

Vorpommern, die *Taenia echinococcus* bei Hunden häufig sein; dagegen hat sich die Vermutung, dass die Häufigkeit des *Echinococcus* in Mecklenburg durch das Vorkommen der *Taenia echinococcus* in Füchsen zu erklären sei, nicht bestätigt, da der Fuchs diese *Taenia* auch in Mecklenburg nicht beherbergt.

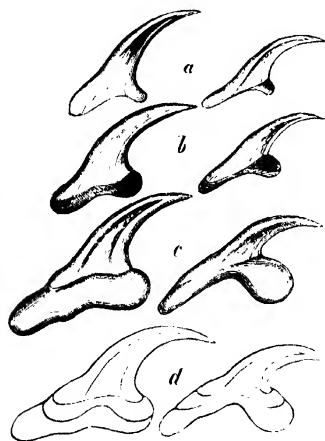


Fig. 230. Haken von *Echinococcus*. 600 \times .
a von *Echinococcus retrocurvus*. b von *Taenia echinococcus*, drei Wochen nach der Infektion.
c von der erwachsenen *Taenia echinococcus*.
d die drei Hakenformen ineinander gezeichnet.
(Nach Leuckart.)

Ausserhalb des europäischen Festlandes kommt *Echinococcus* besonders bei den Bewohnern Islands, Argentiniens, Paraguays und Australiens vor; in Island entfiel nach Finsen ein Echinococcuskranker auf 43, nach Jonassen auf 63 Einwohner; es hängt das mit den Lebensgewohnheiten der Isländer resp. der Häufigkeit der *Taenia echinococcus* bei Hunden und des Hülsenwurms beim Schlacht-

vieh zusammen¹⁾. Im Capland, in Ägypten und Algerien ist der *Echinococcus* nicht selten, wohl aber im nördlichen Amerika und in Asien, hier jedoch die Nomadenvölker am Baikalsee ausgenommen.

¹⁾ In Island hat die Echinococcuskrankheit dank der Aufklärung, welche die dortigen Ärzte in prophylaktischer Beziehung den Bewohnern geben und dank den Massnahmen der Regierung (kostenlose Verabreichung von Bandwurmmitteln zur Behandlung der Hunde, welche dort wie überall die ausschliessliche Infektionsquelle darstellen) bedeutend abgenommen.

Der Echinococcus befällt Personen jeden Alters, wenn auch Kinder bis zu zehn Jahren und Greise selten; am häufigsten kommt er bei Personen zwischen 21 und 40 Jahren vor. Dem Geschlecht nach überwiegen nach fast allen Zusammenstellungen die Frauen (ca. $\frac{2}{3}$). Sein Lieblingssitz ist die Leber (57,1 % der Fälle), dann folgen Niere (6 %), Lunge (8 %), Schädelhöhle, kleines Becken, Genitalien, Circulationsorgane, Milz (3,8 %) etc. Meist wird nur ein Organ befallen; multiples Vorkommen kann von derselben einmaligen, eventuell auch von einer späteren Infektion (?) herrühren oder dadurch zustande kommen, dass aus irgend einer Ursache (spontan oder durch ein Trauma resp. einen chirurgischen Eingriff entstandene Ruptur eines Echinococcus) Tochterblasen oder Scoleces in die Leibeshöhle geraten, wo sie sich ansiedeln resp. umwandeln, wachsen und proliferieren können. Bei der Ausbreitung dieser sekundären Echinococcose im Körper kommt wohl auch die grosse Bewegungsfähigkeit der abgelösten Köpfchen in Betracht (Sabrazès, Muratet und Husnot).

Auch die Echinococcen des Menschen können auf verschiedenen Entwicklungsstadien absterben, verkäsen, verkalken oder resorbiert werden: die Ursache hierfür liegt entweder in Erkrankungen des Hülswurmes selbst oder in Entzündung seiner Bindegewebskapsel; das Auffinden der sehr widerstandsfähigen, geschichteten Cuticula resp. der Häkchen der Scoleces gibt sicheren Aufschluss über die Natur solcher Bildungen.

Aus den Echinococcen der Schlachttiere, speziell der Schafe, hat zuerst von Siebold 1853 durch Verfütterung an Hunde die *Taenia echinococcus* erzogen; die gleichen Resultate erhielten Küchenmeister, van Beneden, Leuckart, Railliet u. a.; Naunyn, Krabbe, Finsen und Thomas erzielten in Hunden die *T. echinococcus* aus Hülswürmern des Menschen, die auffallend langsam wächst (1—3 Monate)¹⁾ und erst während des Wachstums ihre Haken in der definitiven Form ausbildet (Fig. 230).

Es liegt in der Natur der Sache, dass künstlich oder natürlich infizierte Hunde die Echinococcus-Taenie fast immer in grossen Mengen beherbergen. Dass sich dieselbe ausnahmsweise auch in Katzen zur Ansiedelung bringen lässt, ist bereits erwähnt (Dévè). Leuckart hat endlich auch junge Schweine durch Verfütterung reifer Glieder der *Taenia echinococcus* infiziert.

1) Nach Perroncito hatten die Scoleces neun Tage nach der Fütterung noch keine Proglottis gebildet; 24 Tage nach der Fütterung waren die Proglottiden vorhanden, jedoch hatte die Bildung von Eiern noch nicht begonnen.

Echinococcus multilocularis (Alveolarcolloid).

Neben der bisher beschriebenen Echinococcusform, die oft auch Ech. unilocularis genannt wird, kommt beim Menschen wie bei Schlachttieren eine zweite vor, der Ech. multilocularis s. alveolaris (das Alveolarcolloid); ursprünglich als Geschwulst angesehen, ist seine tierische Natur erst durch Zeller und R. Virchow festgestellt worden. Der faust- bis kindskopfgross werdende Parasit stellt ein Konglomerat von zahlreichen, zwischen 0,1 und 3—4—5 mm grossen Bläschen dar, die in ein ursprünglich weiches, bindegewebiges Stroma eingesenkt sind; auf der Schnittfläche hat er daher ein wabiges Aussehen. Die Bläschen sind von einer glashellen und geschichteten Cuticula umgeben, und enthalten je nach ihrer Grösse entweder eine kleinzellige Füllmasse oder einen von einer Parenchym-

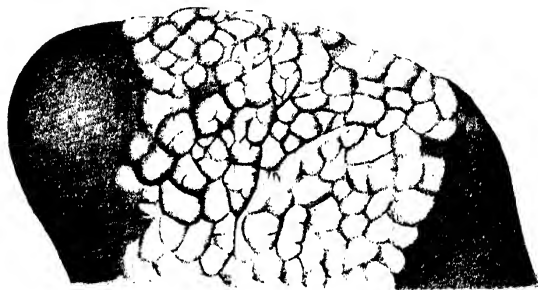


Fig. 231. *Echinococcus multilocularis* in der Leber des Rindes. Natürl. Grösse.
(Nach Ostertag.)

schicht ausgekleideten Hohlraum; die in letzterem enthaltene Flüssigkeit kann klar oder durch Fetttropfen, Gallenpigmente, Hämatoidin- und Fettkristalle getrübt sein. Nach einigen Autoren hängen alle oder doch die Mehrzahl der Bläschen untereinander zusammen; andere behaupten dies wenigstens von der Cuticula. Lange nicht in allen Fällen finden sich Scoleces in den Bläschen und wenn, dann meist nur vereinzelt, selten ist etwa die Hälfte der Bläschen mit Scoleces (ein bis mehrere) besetzt; zum Teil wenigstens sollen die Köpfchen auch in Brutkapseln entstehen und erstere ebenfalls befähigt sein, eine Blasenmetamorphose einzugehen.

Eigentümlich für den multiloculären Echinococcus des Menschen ist der auf bestimmtem Stadium eintretende Zerfall; mitten in dem Parasiten entsteht eine oft gross werdende Höhle, die mit eiterähnlicher oder bräunlicher resp. grünbrauner, fadenziehender Flüssigkeit

erfüllt ist; in ihr findet man Fetzen der Cavernenwand, Kalkkörperchen, Echinococcusblasen, auch Scoleces und Häkchen, sowie Fettropfen, Hämatoidin-, Margarin-, Cholestearinkristalle und Kalkkonkretionen. Solche ulcerativen Prozesse kommen nach Ostertag bei dem multiloculären Echinococcus der Rinder nie vor, auch sind hier die einzelnen Bläschen grösser und das bindegewebige Gerüst weniger stark ausgebildet.

Über die Entwicklung des alveolären Echinococcus ist kaum etwas Positives bekannt; sein eigentümlicher Aufbau wird von einigen auf massenhafte Ansiedelung der zugehörigen Oncosphaeren, von anderen auf abnormen Sitz einer Oncosphaera zurückgeführt; einige Autoren machen Ansiedelung in Lymphgefässen, andere in Gallenkanälchen oder Besonderheiten des umgebenden Lebergewebes verantwortlich; Leuckart führt ihn auf eine traubige Formvarietät, die weiterhin knospt, zurück; einige neuere Autoren halten ihn für spezifisch verschieden vom uniloculären Echinococcus und demnach auch die zugehörige Taenie für eine besondere Art, zu welcher Anschauung sich auch Melnikow-Raswedenkow bekennt. Nach diesem Autor soll sich die Oncosphaera im Lumen eines Pfortaderastes der Glissonschen Kapsel der Leber ansiedeln und in ein unregelmässig gestaltetes Gebilde (Chitinknäuel) auswachsen, das die Gefässwände durchbricht und damit die Alveole bildet. Insoweit lassen sich die Angaben sehr wohl mit der Anschauung Leuckarts von der ursprünglich traubigen Form des *Ech. multilocularis* vereinen; nach Melnikow-Raswedenkow soll aber nicht nur im Inneren der Knäuel „körnige Protoplasmasubstanz“ (Parenchymschicht), sondern auch ausserhalb derselben vorhanden sein, was von Dévé bestritten wird; ferner sollen sich in den Chitinknäueln „ovoide Embryonen“ bilden, welche dank ihrer „amöboiden Bewegungen in ein Gefässlumen gelangen, wo sie unter günstigen Bedingungen beginnen, sich weiter zu entwickeln“, d. h. zu „Chitinbläschen mit phantastischen Umrissen“ oder auch zu „einkammerigen Chitinbläschen“ werden; in beiden können dann Scoleces entstehen. Nach Dévé sind jedoch diese „Embryonen“ nur Verlängerungen der Parenchymschicht, welche sekundär cuticularisieren.

Der multiloculäre Echinococcus, der beim Menschen ein sehr schweres, fast immer mit vorzeitigem Tode endendes Leiden hervorruft, siedelt sich am häufigsten in der Leber an, findet sich aber sonst primär auch im Gehirn, der Milz und der Nebenniere; durch Metastase gelangt er von der Leber nach den verschiedensten Organen, namentlich des Abdomens, doch auch in die Lungen, das Herz etc. Bis 1902 waren 235 Fälle bekannt geworden, (bis 1906: 265) und zwar aus Russland 70, Bayern 56, Schweiz 32, österreichische Alpenländer 30, Württemberg 25; die übrigen verteilen sich auf Mitteldeutschland, Baden, Elsass, Frankreich, Ober-

italien, Nordamerika resp. sind in der Herkunft zweifelhaft; jedenfalls ist also neben Russland der gebirgige Süden Mitteleuropas das Hauptverbreitungsgebiet. Unter Haustieren findet sich derselbe Parasit vorzugsweise beim Rind (nach Meyer in Leipzig in 7% der mit *Echinococcus* behafteten Rinder) seltener beim Schaf, sehr selten beim Schwein.

Es ist bereits angeführt worden, dass man neuerdings den multiloculären *Echinococcus* für spezifisch verschieden vom hydatidösen oder uniloculären hält und demnach die Existenz von zwei verschiedenen Taenien annimmt. Hauptverfechter dieser bereits von Vogler, Mangold und Müller vertretenen Anschauung ist Posselt; er stützt sich hierbei 1. auf die engere Verbreitung des multiloculären *Echinococcus* gegenüber dem hydatidösen, welcher ersterer in Gebieten mit ausschliesslicher Rindviehzucht, letzterer in solchen mit entwickelter Schafzucht vorkommt; 2. darauf, dass das Wartpersonal für Schafe vom hydatidösen, das für Rinder mit multiloculären *Echinococcus* befallen wird; 3. dass bei den in den Grenzgebieten des *Alveolarechinococcus* vorkommenden Fällen von uniloculären Übergänge zwischen beiden Formen nicht beobachtet werden; 4. auf die Verschiedenheit der Haken sowohl im *Echinococcus*- wie im Taenienzustande¹⁾ und 5. auf die Form des Uterus, der bei der Alveolartaeenie einen vorn kugelig aufgetriebenen Schlauch darstellt. Dazu kommt dann, dass Mangold durch Verfütterung der Onco-sphaeren dieser Taenie an ein junges Schwein 4 Monate später zwei Herde in der Leber fand, die er als *Echinococcus multilocularis* anspricht.

C. Nematodes, Fadenwürmer.

Meist sehr langgestreckte, drehrunde Würmer von fadenförmiger oder spindelförmiger Gestalt, deren Länge je nach den Arten von etwa 1 mm bis 40—80 cm wechselt. Die äussere Körperfläche ist glatt oder geringelt und an einzelnen Stellen mit Papillen, gelegentlich auch mit Borsten und flügel förmigen Anhängen versehen. Das die Mundöffnung tragende Vorderende ist gewöhnlich etwas verschmälert, mitunter ganz dünn und fadenförmig ausgezogen, das Hinterende zugespitzt oder abgerundet; der After liegt meist etwas vor dem Ende des Körpers. Die Geschlechter sind fast immer getrennt und die Männchen von den Weibchen meist auch äusserlich zu unterscheiden, weil erstere kleiner und schlanker sind, auch oft das Hinterende eingerollt oder gekrümmt zeigen oder an demselben einen flügel förmigen Anhang tragen, während die Weibchen grösser

¹⁾ Die Haken der *Taenia echinococcus* v. Sieb. sind plump, scharf gekrümmt und haben einen kurzen, hinteren Wurzelfortsatz, dessen Länge sich zu der Gesamtlänge des Hakens wie 1:4,7 verhält, wogegen die Haken des *Alveolarechinococcus* schlanker, leicht gebogen sind und einen langen hinteren Wurzelfortsatz besitzen (1:2,5).

und dicker sind und ihr Hinterende gerade ausläuft. Bei den Männchen münden die Genitalien durch den After aus, die Geschlechtsöffnung der Weibchen liegt ventral in der Mittellinie in der vorderen Körperhälfte oder in der Mitte des Körpers oder jenseits derselben. Beiden Geschlechtern kommt ferner eine in der Mittellinie, ventral und ziemlich nahe dem Vorderende gelegene Öffnung, der Excretionsporus, zu.

Bei grossen Arten erkennt man schon mit blossem Auge zwei hellere, durchscheinende Streifen, die zu den Seiten des Körpers vom Vorder- bis zum Hinterende entlang ziehen, die Seitenlinien, während zwei andere, in der ventralen und dorsalen Mittellinie verlaufende Streifen, die Medianlinien, weniger auffallen; nur ausnahmsweise finden sich auch noch vier Submedianlinien.

Die Nematoden leben teils frei in süssem oder salzigem Wasser, in Erde, Schlamm, zwischen faulendem Laub, teils parasitisch in den verschiedensten Organen bei Tieren, oft auch bei Pflanzen.

a) Anatomie der Nematoden.

Die Nematoden tragen auf ihrer Körperoberfläche eine Cuticula, die bei kleinen Arten dünn und zart, bei grösseren verdickt ist und dann mehrere, kompliziert gebaute Schichten erkennen lässt; Porenkanälchen kommen nicht vor. Nach allgemeiner Annahme, die durch die Entwicklungsgeschichte begründet ist, ist die Cuticula eine Absonderung des unter ihr vorhandenen oder vorhanden gewesenen Epithels, das bei jugendlichen Individuen und kleinen Arten nachweisbar ist, bei älteren Tieren sich derart verändert, dass nicht nur die Zellgrenzen verschwinden¹⁾, sondern auch eine feinfaserige Differenzierung im Plasma auftritt; dann erscheint die Matrix oder Hypodermis als ein von Fasern durchzogenes Syncytium mit eingestreuten Kernen und ist von dem stets vorhandenen, verschieden stark entwickelten Gewebe der Cutis, die aus dem mittleren Keimblatt herrührt, kaum zu unterscheiden. Beide Schichten, Matrix und Cutis springen an den Seiten leistenartig nach innen vor und bilden die Seitenlinien, während die schwächeren Medianlinien anscheinend nur von der Epidermis hervorgebracht werden.

Einzellige Hautdrüsen sind bei parasitischen wie frei lebenden Arten bekannt geworden; sie finden sich in verschiedener Anzahl und Anordnung teils am Vorderende, teils in der Nähe der Genitalöffnungen mündend; in anderen Fällen stehen sie in grösserer Zahl in den Seitenlinien; stark entwickelt sind sie bei den meisten Trichotracheliden, wo sie entweder längs eines Teiles der Bauchfläche oder längs den Seiten- und Medianlinien ausmünden und zwar so dicht nebeneinander, dass die von den Mündungen durchsetzten Streifen

¹⁾ Einzelne Epidermiszellen des Vorderendes der Ascariden wachsen zu recht beträchtlichen Zellen aus und stehen mit dem Sinnesapparat der Lippen in Beziehung (Goldschmidt).

der Cuticula schon lange bekannt und als „Stäbchensäume“ oder „Stäbchenfelder“ beschrieben worden sind.

Da der Hautmuskelschlauch unmittelbar der Cutis anliegt, so wird die einfache Lage der Muskelzellen durch die Längslinien in vier Felder, zwei dorsale und zwei ventrale, abgeteilt.

Die Elemente des Hautmuskelschlaches sind im einfachsten Falle rhombenförmige, grosse Zellen, die zu zwei in jedem Muskelfelde gelagert sind, so dass also auf dem Querschnitt durch

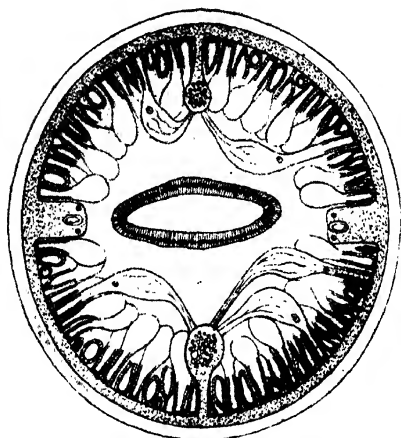


Fig. 232. Schema eines Querschnittes durch *Ascaris lumbricoide**; ca. 50/1. In der Mitte der platte Darm, rechts und links neben ihm in der Körperwand die Seitenlinien mit Excretionsgefäss und Seitennerven. oben und unten in der Mitte die dorsale resp. ventrale Medianlinie mit den nach den Muskeln ausstrahlenden Nerven. (Nach Brandes.)

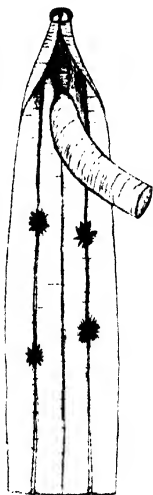


Fig. 233 Vorderende einer *Ascaris megalocephala*, aufgeschnitten, mit den vier an den Seitenlinien liegenden büschelförmigen Organen. Natürl. Gr. (Nach Nussnow.)

den ganzen Wurm acht Muskelzellen vorhanden sind. Die nach aussen grenzende Partie der Zellen ist in contractile Substanz umgewandelt, die ihr anliegende innere Partie protoplasmatisch geblieben; sie enthält den Kern. Bei grossen Arten strecken sich nicht nur die Muskelzellen in die Länge (bis 3 mm) und nehmen in jedem Felde bedeutend an Zahl zu, sondern ihr contractiler Teil krümmt sich rinnenartig (Fig. 232) und wird dadurch selbst grösser; gleichzeitig wird Platz für weitere Zellen gewonnen; die protoplasmatischen Anteile solcher Zellen hängen (auf dem Querschnitte) wie Blasen aus

den Rinnen heraus. Stets handelt es sich nur um eine einschichtige Lage längs verlaufender Muskelzellen, die demnach bei ihrer Kontraktion den Körper nur verkürzen oder bei einseitiger Zusammenziehung nur krümmen können; als Antagonisten wirken die Muskeln der Gegenseite, bezw. nach Zusammenziehung der gesamten Musculatur die Elastizität der Cuticula. Besondere Muskeln treten an den Anfangsteil des Darmes und an Abschnitte des Genitalapparates.

Zwischen Körper und Darmwand hat man bisher allgemein einen Hohlraum angenommen, den man auf die Furchungshöhle zurückführte und demgemäss als primäre Leibeshöhle bezeichnete. Neuere Untersuchungen geben jedoch an, dass ein derartiger Raum nicht existiert, vielmehr der Raum zwischen den Längsmuskeln bezw. ihrem protoplasmatischen Teil und dem Darmepithel von einem kompliziert gebauten „Isolationsgewebe“ eingenommen wird, das in seinem grössten Teil von einer grossen, unmittelbar hinter dem Nervenring dorsal auf dem Oesophagus liegenden Zelle ausgeht (Fig. 234 Js) und Lamellensysteme darstellt,

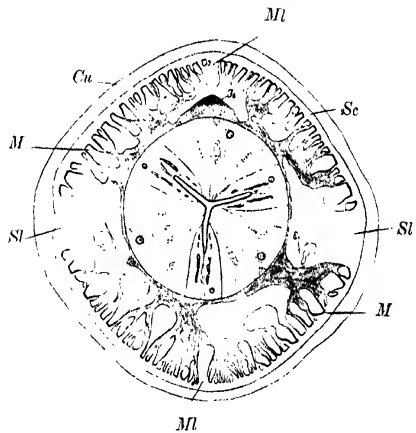


Fig. 234. Querschnitt durch *Ascaris lumbricoides* in der Höhe des Oesophagus, hinter dem Nervenring. Cu = Cuticula; Er = Excretionsgefäss; Js = Isolationszelle; M = Muskeln; Ml = Medianlinien; Sl = Seitenlinien. Vergr. (Nach Goldschmidt.)

welche die ganzen Muskeln umhüllen, zwischen ihnen hindurch bis zur Cutis reichen und in dünner Schicht auch auf den Darm sich ausdehnen. Es enthält zwar verschieden grosse, mit eiweisshaltiger Flüssigkeit erfüllten Hohlräume in grosser Zahl, dieselben liegen aber alle intracellulär bezw. zwischen den von der Zelle ausgehenden Lamellen. Jenseits der Körpermitte finden sich noch einige weitere analog gebaute Zellen; vor dem Nervenring wird das Isolationsgewebe von einer aus je drei kleineren Zellen bestehenden Zellengruppe erzeugt (Goldschmidt).

An dieser Stelle mag auch der „büschelförmigen“ oder „phagocytären Organe“ gedacht werden, welche bis 1 cm grosse, sehr stark verästelte Zellen darstellen, zu vier, sechs oder bis weit grösserer Zahl vorkommen und der Körperwand anliegen (Fig. 233);

sie finden sich entweder nur im vorderen Körperende (*Ascaris*) oder erstrecken sich über den ganzen Körper (*Sclerostomum*, *Strongylus*) und haben gewöhnlich Lagebeziehungen zu den Seitenlinien. An ihren Ausläufern finden sich bei manchen Arten kleine protoplasmatische Zellen. Wegen ihrer Grösse können sie mit blossen Auge erkannt werden, namentlich wenn sie sich, wozu sie fähig sind, mit in die Leibeshöhle injizierten Farbstoffkörnchen (Karmin, chinesische Tusche) beladen haben.

Darmkanal. Die an der Spitze des Vorderendes gelegene Mundöffnung wird oft von wulstigen Lippen oder Birstchen oder Papillen umstellt; sie führt in eine verschieden stark entwickelte Mundhöhle, die von einer Fortsetzung des Körpercuticula ausgekleidet ist und bei manchen Formen „Zähne“ enthält, die besonders differenzierte Teile der Cuticula darstellen.

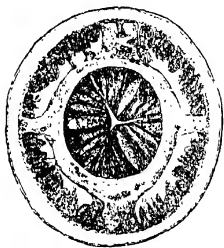


Fig. 235. Querschnitt durch das vordere Körperende von *Ascaris lumbricoides* mit dem den Oesophagus umgebenden Nervenring. (Vergr.)

Im Grunde der Mundhöhle entspringt der Oesophagus (Fig. 234, 235), ein meist kurzes, flaschenförmiges Rohr, dessen Wandung vorzugsweise aus radiären Muskelfasern gebildet wird, weshalb er von der Fläche gesehen, quergestreift erscheint. Ausserdem finden sich drei grosse Drüsenzellen und von den Seitenlinien entspringende, vorn in das Organ ein-

tretende Nerven. Als Antagonist der Radiärfasern, die eine Erweiterung des Lumens bedingen, wirkt die Elastizität der die Innenfläche auskleidenden Cuticula, welche eine eigene Schicht darstellt, also nicht direkt mit derjenigen der Mundhöhle zusammenhängt. Besondere vom Hautmuskelschlauch entspringende, an den Anfangsteil des Oesophagus sich ansetzende Dilatatoren sind nur bei wenigen grossen Arten bekannt geworden. Das hintere Ende des Oesophagus ist bulbösartig angeschwollen und enthält nicht selten ebenfalls Zähnchen. Bei einigen Formen, die der Familie der Trichocephaliden angehören (*Trichocephalus*, *Trichinella*), ist der Oesophagus ein sehr langes, cuticulares Rohr, das auf seiner Dorsalfläche von einer Reihe grosser, kernhaltiger Zellen besetzt ist, und bei anderen (*Cucullanus*, einigen *Ascaris*-Arten etc.) folgt hinter dem muskulösen Oesophagus ein nur von Epithelzellen begrenztes Rohr, der sogenannte Drüsenmagen, der in seiner Struktur sich leicht von dem ebenfalls zelligen Mittel- oder Chylusdarm unterscheiden lässt. Dieser letztere ist ein gerades, von flachen, kubischen oder

langen cylinderförmigen Zellen (Fig. 232) begrenztes Rohr, das ebenfalls von „Isolationsgewebe“ umgeben ist. Sein Querschnitt ist kreisförmig oder dorsoventral abgeplattet, das Lumen geradlinig oder es verläuft durch die alternierenden Buckel der dann platten Epithelzellen schlangenförmig.

Der ectodermale Enddarm ist in der Regel sehr kurz; von der Analöffnung schlägt sich die Körpercuticula und auch die Subcuticularschicht nach innen ein, die Wandung des Enddarmes bildend. Bei grösseren Arten geht das Subcuticulargewebe in grosse Zellen über, denen am Vorderende noch grosse „Drüsenzellen“ aufliegen. Hier mündet beim Männchen der Ductus ejaculatorius ein.

Um den Endteil des Darmes und zwar entweder um den des Chylusdarmes oder um den Anfang des Enddarmes liegt ein aus einer Muskelzelle bestehender Schliessmuskel, dem zwei diaphragmaartige, zwischen Körper- und Darmwand sich spannde Muskelzellen als Dilatoren entgegenwirken (Fig. 240). Bei manchen Arten sind grössere Strecken des Darmes mit Dilatoren versehen.

Rückbildung des Darmes kommt bei einigen parasitisch lebenden Arten im geschlechtsreifen Zustande vor.

Als Anhangsorgane des Darmes treten Darmblindsäcke und Oesophagusdrüsen auf; erstere sind nach vorn resp. auch nach hinten gerichtete schlauchförmige Anhänge von verschiedener Grösse, welche vom Hinterende des Oeso-

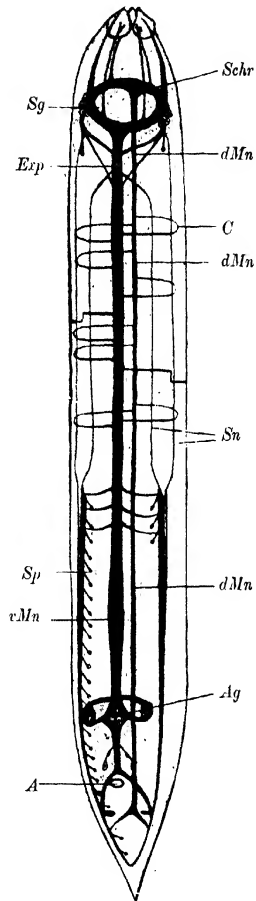


Fig. 236. Schematische Darstellung des Nervensystems einer männlichen *Ascaris megalocephala*; nach Brandes. A = Anus; Ag = Analganglion; C = Commissuren; dMn = dorsaler Mediannerv; Exp = Excretionsporus; Schr = Schlundring; Sg = Seitenganglion; Sn = Seitennerv; Sp = Sinnespapillen; vMn = ventraler Mediannerv.

phagus abgehen, bei vielen Arten aber fehlen. Die Oesophagusdrüsen sind einzellig; nach ihrer Lage unterscheidet man zwei dorsale und zwei subventrale Drüsen, die in der Regel voneinander entfernt in den Oesophagus münden; der Drüsenkörper liegt im Bulbus des Oesophagus resp. (die dorsale) in dem von da abgehenden Darmblindsack.

Das Nervensystem ist nur von wenigen Arten genügend bekannt; es besteht aus einem den Oesophagus dicht umgebenden, nur 50—60 Fasern enthaltenden Schlundring (Fig. 235), verschiedenen Ganglienzellengruppen und einer bestimmten Anzahl von nach vorn wie nach hinten sich erstreckenden Nerven. Bezeichnend für das ganze Nervensystem der Nematoden ist die auffallend geringe Zahl sowohl der Fasern wie der Ganglienzellen. Unmittelbar hinter dem Schlundring (Fig. 236, Schr.) liegt jederseits eine Anzahl von Ganglienzellen (Seitenganglien); ihre Ausläufer bilden zum Teil den Schlundring, zum Teil wenden sie sich nach hinten und ventralwärts und verbinden sich teils vor teils hinter dem Excretionsporus mit direkt aus dem Schlundring kommenden und in der ventralen Medianlinie nach hinten ziehenden Fasern, die dann zusammen den ventralen Mediannerv bilden (v. Mn.). Anfänglich bei grossen Ascariden aus 30—50 Fasern bestehend, verschmächtigt sich derselbe in seinem weiteren Verlaufe beim Weibchen ganz gleichmässig: kurz vor dem After findet sich wieder eine Ganglienzellenanhäufung (Analganglion) und dann spaltet sich der Mediannerv, um sich mit dem jederseitigen Lateralnerven zu verbinden. Beim Männchen schwillt der Mediannerv vor dem sieben Zellen enthaltenden Analganglion beinahe auf die ursprüngliche Faserzahl wieder an; auch ist ein den Enddarm umfassender Anelring vorhanden, in dessen Verlauf jederseits zwei Ganglienzellen eingeschaltet sind. In der dorsalen Medianlinie verläuft der bei beiden Geschlechtern sich gleich verhaltende dorsale Mediannerv, der vorn mit einer unpaaren Wurzel aus dem Schlundring entspringt, seine Fasern aber aus den Seitenganglien bezieht: er besteht im Vorderkörper aus 13—20, hinten dagegen nur aus 4—6 Fasern; hinter dem After spaltet er sich und verbindet sich mit den Lateralnerven.

Diese letzteren bestehen jederseits bis auf ihr hinterstes Ende aus zwei Fasersträngen, einem dorsalen und einem ventralen, die im grössten Teil des Körpers nicht in, sondern neben der Seitenlinie verlaufen und vorn einen verschiedenen Ursprung zeigen; der jederseitige ventrale Strang zweigt sich vor dem Excretionsporus aus dem ventralen Mediannerven ab, während die dorsalen Stränge vom Schlundringe dicht neben den Seitenganglien entspringen. Jeder der

vier Stränge enthält nur zwei oder drei Fasern, die nach hinten parallel den Seitenlinien ziehen, einige Centimeter vor dem Schwanzende in die Seitenlinien selbst eintreten und bis in die Höhe des Analganglions getrennt voneinander bleiben; hier verschmelzen sie jederseits nach Einschaltung je einer Ganglienzelle zu dem kurzen, unpaaren Lateralnerven, der erst die Gabelenden des ventralen und dann des dorsalen Mediannerven aufnimmt; endlich gehen beide Lateralnerven hinten bogenförmig ineinander über.

Beim Männchen verdickt sich jeder ventrale Teil der Seitennerven durch Aufnahme von Fasern aus dem hinten angeschwellenen Bauchnerven zum Nervus bursalis, der medianwärts eine Menge von Fasern an vor und hinter dem After gelegene „Genitalpapillen“ abgibt, deren Zahl zwischen 80 und 100 beträgt; im weiteren Verlauf verhält sich der Bursalnerv ebenso wie der ihm entsprechende ventrale Teil des Lateralnerven des Weibchens.

Bauch- und Rückennerv stehen durch eine Anzahl halbkreisförmiger Commissuren in Verbindung, die aus dem Bauchnerven entspringen und zur Vermehrung des durch austretende Fasern sich stets mindernden Rückennerven dienen. Auffallenderweise sind diese Commissuren nicht symmetrisch verteilt, auch verhalten sie sich bei beiden Geschlechtern verschieden: beim Weibchen zählt man rechts 31, links nur 13 und beim Männchen rechts 33, links 14 in der Subcuticularschicht verlaufende Commissuren, die gewöhnlich paarweise abtreten und sich meist in der Höhe der Seitenlinien kreuzen.

Die Fasern der beiden Mediannerven sind zum grossen Teil motorisch; von jedem protoplasmatischen Anteile der Muskelzellen gehen strangförmige Fortsätze bis an die Mediannerven heran; aus diesen nehmen sie Bündel von Primitivfibrillen auf, welche sich auflösen, den protoplasmatischen Anteil durchsetzen und in den kontraktilen eintreten (Fig. 232); ein Teil der Fibrillen dringt jedoch über die Muskeln nach aussen in die Subcuticularschicht und bildet hier mit benachbarten Fibrillen ein Flechtwerk, das wohl sensorieller Natur ist.

Vom Schlundring entspringen endlich nach vorn gerichtete Nerven, die aus je drei Fasern bestehen, an ihrer Ursprungsstelle drei Ganglienzellen führen und in die Sinnesorgane der drei die Mundöffnung umstehenden Papillen eintreten; zwei dieser Stämmchen liegen in den Seitenlinien, die übrigen vier in der Mitte der vier Muskelfelder (Nn. submediani anteriores).

Höhere Sinnesorgane fehlen den parasitischen Arten; frei lebende besitzen oft vorn am Körper zwei rostrote, manchmal mit Linsen versehene Augen, deren Bau noch wenig bekannt geworden

ist. Ausser den bereits erwähnten Sinnespapillen um die Mundöffnung und den bei den Männchen am Hinterleibsende vorkommenden Genitalpapillen finden sich noch ein Paar in der Nähe der Seitenganglien gelegene „Halspapillen“, ferner zwei dorsale Papillen in der mittleren Region des Körpers und zwei seitlich gelegene in der Nähe der Schwanzspitze (Ascariden). Die Verschiedenheit in Verteilung und Zahl der Sinnesorgane dient zur Charakterisierung grösserer und kleinerer Gruppen der Nematoden.

Die Excretionsorgane verhalten sich verschieden: in sehr vielen Fällen ist der Apparat symmetrisch und besteht aus je einer im Hinterende in der Seitenlinie beginnenden und nach vorn ziehenden Röhre (Fig. 232); in der Nähe des Vorderendes treten beide Röhren aus den Seitenlinien heraus, wenden sich bauchwärts und vereinen sich in der ventralen Medianlinie zu einem kurzen Gang, der im Porus ausmündet (Fig. 236, Exp.), von einer Fortsetzung der Körpercuticula ausgekleidet und von einer Ectodermzelle gebildet worden ist. Eine Asymmetrie kommt dadurch zustande, dass der Ausführungsgang vom ventral gelegenen Porus nach links an die Seitenlinie zieht und sich hier fortsetzt in (resp. aufnimmt) die linke, im vorderen Teil breitere Röhre, die an der linken Seitenlinie entlang zieht; sie gibt kurz vor ihrer Verbindung mit dem Ausführungsgang einen Ast nach rechts zur Seitenlinie ab, der aber immer schwach bleibt und in der rechten Seitenlinie nach hinten zieht; einige kleinere Ästchen entspringen noch an dem linken Hauptteil. Bei anderen Arten ist der rechts gehende Zweig völlig unterdrückt; das ganze Organ liegt dann also an der linken Seitenlinie und besteht aus dem Ausführungsgang, der mitunter ganz vorn neben den Lippen mündet, sowie dem excretorischen Kanal, der eine Anzahl Seitenzweige abgibt.

Dieser excretorische Teil ist eine einzige langgestreckte oder U-förmig gebogene Zelle mit grossem Kern und einem intracellulären Kanal, der sich mit dem von der äusseren Oberfläche herstammenden Ausführungsgang in Verbindung setzt¹⁾. Auch die sogenannte Ventral-

¹⁾ Goldschmidt, der den Excretionsapparat der *Ascaris lumbricoides* untersucht hat, fasst die in den Seitenlinien verlaufenden Kanäle nur als leitende Abschnitte auf, zu denen noch ein bisher übersehener bzw. anders gedeuteter drüsiger Abschnitt hinzukommt; er liegt ebenfalls in der Seitenlinie und zwar in Form von zwei Strängen drüsigen, ein Syncytium darstellenden Gewebes, die den Ableitungskanal zwischen sich fassen, von denen also der eine dorsal, der andere ventral liegt; stellenweise stehen diese Stränge durch Commissuren in Verbindung, während ihre Verbindung mit dem ableitenden Kanal nicht deutlich nachzuweisen ist, Angaben, die jedoch noch der Nachprüfung bedürfen.

drüse mariner Nematoden ist deren unpaares Excretionsorgan und wahrscheinlich die primitive Form desselben.

Bei einer Anzahl Nematoden (*Cheiracanthus*, *Trichosomum*, *Trichocephalus*, *Trichinella* u. a.) werden jedoch besondere Excretionsorgane vermisst: möglich, dass die hier stark entwickelten Hautdrüsen ihre Stelle übernehmen.

Geschlechtsorgane. Mit Ausnahme weniger Arten sind die Nematoden getrennt geschlechtlich.

a) Weibliche Geschlechtsorgane. Die von wulstigen Lippen umgebene Geschlechtsöffnung (Vulva) liegt in der Regel in der Mittellinie ventral und zwar in der Mitte des Körpers oder mehr nach vorn, seltener nach hinten verschoben; sie führt in eine kurze, dem äusseren Keimblatt entstammende Vagina, die sich in die beiden mehr oder weniger langen Uteri fortsetzt; an letzteren sitzen die langen, fadenförmigen Ovarien nach vorn, der andere nach hinten; bei grösseren ziehen meist beide Uteri und Ovarien parallel nach hinten, und letztere erhalten eine sehr grosse Länge, so dass sie sich im Körper vielfach winden. Uteri und Ovarien, die ihren Ursprung aus einer Zelle nehmen, liegen zwischen Körper und Darmwand umschlossen vom Interstitialgewebe; bei einigen Arten z. B. *Trichinella* ist der weibliche Geschlechtsapparat unpaar.

Am blinden Ende der Ovarien, die ihre besondere epitheliale Wandung besitzen, findet sich ein Keimlager, d. h. eine Protoplasamasse mit zahlreichen, sich immer vermehrenden Kernen; allmählich ordnen sich die Kerne in Längsreihen an (Fig. 238) und das Protoplasma beginnt sich von der Peripherie her um jeden Kern

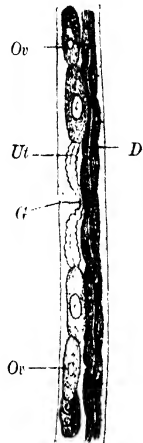


Fig. 237. Mittlerer Teil des Körpers der Rhabditis-Form von *Rhabdonema nigrovosum* mit weiblichen Genitalien; auf der Seite liegend. (Vergr.) D = Darm; G = Genitalöffnung (Vulva); Or = Ovarium; Ut = Uterus.



Fig. 238. Querschnitte durch den Ovarialschlauch von *Ascaris mystax* (Katze) in verschiedener Höhe zur Demonstration der Entwicklung der Eizellen und der Rhachis (vergr.).

Der genannte Forscher hat weiterhin gefunden, dass die Vorderenden der Seitenkanäle, unmittelbar bevor sie ventral umbiegen, untereinander anastomosieren und nach vorn einen kleinen blinden Fortsatz abgeben, der als Rudiment eines vom Kopfe her kommenden Kanals gedeutet werden kann, wie tatsächlich solche vordere Excretionskanäle nach Golowin bei einer Anzahl von Gattungen vorkommen.

abzugrenzen. Mehr nach dem Uterus zu schreitet diese Abgrenzung weiter, bis ungefähr kolbige Zellen mit je einem Kern entstanden sind, die jedoch mit ihren verjüngten Enden an einem axialen, mehrere Kerne aufweisenden Protoplasmastrange, der Rhachis hängen; zweifellos kommt dieser für die Ernährung der Eizellen eine bestimmte Bedeutung zu. Schliesslich fallen die Eier von der Rhachis ab und gelangen in den Uterus, wo sie befruchtet und mit Schalen umgeben werden.

b) Männliche Geschlechtsorgane. Der Hoden ist immer nur in der Einzahl vorhanden (Fig. 239); es ist ein gerader oder

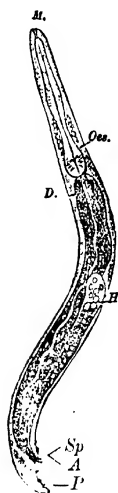


Fig. 239. Männchen der Rhabditiform von *Ihabdonema nigroviridum* (vergr.). A = After; D = Dünndarm; H = Hodenschlauch; M = Mundöffnung; P = Papillen; Sp = Spicula.

sich stark windender Schlauch von derselben Zusammensetzung wie ein Ovarium, in dem die Samenmutterzellen in entsprechender Weise, jedoch an einer verästelten Rhachis ihren Ursprung nehmen wie die Eizellen. Wie das Ovarium in den Uterus, so setzt sich der Hoden in den Samenleiter fort; letzterer zerfällt in die oft etwas aufgetriebene Samenblase und den muskulösen Ductus ejaculatorius, der, ventral vom Darm nach hinten laufend (Fig. 240), schliesslich von der Ventralseite in den Enddarm einmündet. Der Ductus ejaculatorius der grossen Ascariden wird in seinem grössten Teil von einem muskulösen Fasernetz umspinnen, das von den beiden Dilatatorzellen des Darmes seinen Ursprung nimmt (F). Die Spermatozoen der Nematoden erfahren, wie hier bemerkt sein mag, ihre Ausbildung erst, nachdem die Samenmutterzellen durch die Begattung in die weiblichen Genitalien übergeführt worden sind, in den Uteri. Durch ihre Form (hüllenlos, amöboid beweglich) weichen sie von dem Verhalten bei den meisten anderen Tieren ab.

Zum männlichen Genitalapparat treten noch zwei (oder auch ein) auf der Dorsalseite des Darmes gelegene und ebenfalls mit dem Enddarm in Verbindung stehende Säcke hinzu, die in ihrem Innern je ein chitinöses, stäbchenförmiges Gebilde, das Spiculum, enthalten. Ein besonderer aus Pro- und Retractoren bestehender Muskelapparat sorgt für die Bewegung der Spicula; die Protractoren oder Exsertoren sind bei den grossen Ascariden 4 flache, bandartige Muskeln, welche die Spiculumsäcke umhüllen; als Retractoren dienen je 2 lange Muskelzellen, welche verhältnismässig weit vorn im Körper am dorsalen

Rande der Seitenlinien ihren Ursprung nehmen und sich an der Basis der Spicula inserieren. Diese können aus der Cloakenöffnung (After) hervorgestreckt werden und dienen bei der Begattung, bei der sie in die Vagina eingeführt werden, als Haftorgane, vielleicht auch als Stimulationsapparat.

Die männlichen Strongylyden besitzen an ihrem Hinterende noch zwei flügelartige Anhänge, Verbreiterungen der Körperwand, die von sogenannten Rippen gestützt werden; auch diese, sehr unpassend

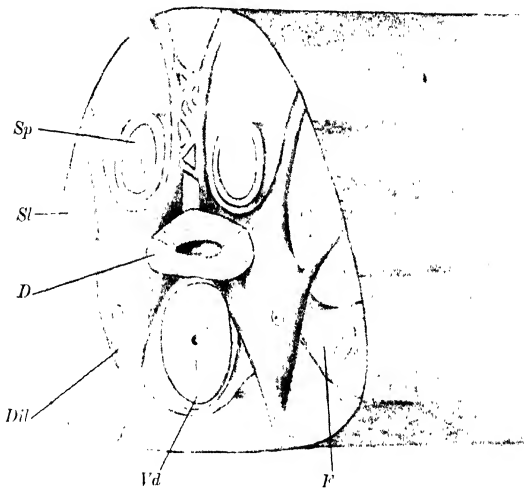


Fig. 240. Hinterende einer männlichen *Ascaris lumbricoides*, in der Höhe der Dilatatorzellen des Darms quer abgeschnitten. *D* = Darm; *Dil* = Dilatatorzellen des Darms; *F* = Fortsatz der Dilatatorzellen auf dem Vas deferens ein Fasernetz bildend; *Sl* = Seitenlinie; *Sp* = Spiculum; *Vd* = Vas deferens. Das Vorderende des Wurms liegt rechts. Vergr. (Nach Goldschmidt.)

Bursa copulatrix genannte Bildung dient als Haftapparat bei der Begattung. Manche Formen tragen übrigens am Hinterende einen Saugnapf, bei anderen (*Trichinella*) fehlen die Spicula und andere Haftapparate, sie werden dann durch die umstülpbare Cloake ersetzt.

b) Entwicklung der Nematoden.

Es ist hier nicht der Ort, die sehr genau bekannten Vorgänge bei der Befruchtung und Entwicklung der Eier der Nematoden zu schildern. Die Befruchtung findet immer im Uterus statt und die Eier werden hier von einer dünnen oder dickeren Schale umgeben, auf welcher noch eine eiweissähnliche Masse abgelagert werden kann,

die aus der epithelialen Wandung des Uterus stammt. Die Gestalt der fertigen Eier ist für die einzelnen Arten spezifisch und gestattet oft aus einem einzigen Funde die Speciesdiagnose zu stellen.

Früher oder später werden die Eier abgelegt, also entweder vor der Furchung oder während derselben oder mit bereits fertig gebildetem Embryo, je nach den Arten; wenige Arten bringen lebendige Junge zur Welt; in den anderen Fällen findet die weitere Entwicklung der abgelegten Eier, die auf den natürlichen Wegen nach aussen gelangen, nach verschieden langer Zeit im Freien, feuchter Erde oder Wasser statt; hierbei können dickschalige Eier unbeschadet ihrer Entwicklungsfähigkeit auch längere Trockenheit aushalten.

Schliesslich entsteht ein nematodenähnlicher Embryo, der meist etwas aufgerollt in der Schale liegt und sich in Bezug auf seine weitere Entwicklung je nach den Arten recht verschieden verhält.

Im einfachsten Falle, wie bei den frei lebenden Nematoden, gleichen die Embryonen, abgesehen von der Körpergrösse, den elterlichen Formen und gehen auch direkt in diese über, nachdem sie die Eischale verlassen haben. Bei vielen parasitischen Nematoden muss jedoch das Junge als Larve bezeichnet werden, da es Charaktere besitzt, die es später ablegt.

Die Art, wie nun schliesslich die Übertragung der aus dem Körper der Wirte nach aussen gelangenden Eier resp. der in ihnen enthaltenen Brut in die Endwirte geschieht, ist für die einzelnen Arten sehr verschieden. Bei vielen geschieht der Import in den Endwirt, nachdem in den Eiern die Larve entstanden ist; so z. B. führt die Verfütterung der embryonierten Eier von *Trichocephalus* und *Ascaris*-Arten an die geeigneten Tiere zur Ansiedelung im Darm; die jungen *Trichocephalen* resp. *Ascariden* verlassen die Eischale erst im Darm des Endwirtes und wachsen hier zu geschlechtsreifen Tieren heran.

In anderen Fällen (*Dochmius*, *Sclerostomum*, *Strongylus* etc.) schlüpfen jedoch die Larven im Freien aus den Eiern aus, um in anderer Gestalt eine Zeitlang frei zu leben, zu wachsen und sich zu häuten, bis sie mit Wasser oder sonstigen Vehikeln in den Darm der Endwirte gelangen, wo sie ihre Larvencharaktere ablegen und die Organisation der Eltern annehmen.

Vielfach bedienen sich aber auch die Nematodenlarven eines und selbst zweier Zwischenträger; sie verhalten sich dann wie Cestoden resp. Trematoden, nur dass bei ihnen niemals eine Vermehrung in den Zwischenwirten eintritt; die Larven kapseln sich vielmehr in den Geweben des Zwischenwirtes ein und warten, bis

sie mit diesem in den Endwirt gelangen; z. B. *Ollulanus tricuspis*, geschlechtsreif in Katzen, encystiert in der Musculatur der Mäuse; *Cucullanus elegans*, geschlechtsreif in Fischen (*Perca* etc.), encystiert in *Cyclops*-Arten.

Besondere Verhältnisse liegen bei *Trichinella spiralis* vor; diese geschlechtsreif im Darne verschiedener Säugetiere und auch des Menschen lebende Art ist lebendig gebärend; die jungen Trichinen verlassen jedoch nicht den Darm, sondern gelangen in die Darmwand und zwar dadurch (Cerfontaine, Askanazy), dass die weiblichen Darmtrichinen sich selbst in

die Darmwand einbohren, wo man sie in der Submucosa oder auch im Lumen der erweiterten Chylusgefäße trifft. Hier wird die Brut geboren, also gleich in der Darmwand, und verlässt dieselbe mit dem Lymphstrom; ein Teil mag wohl auch aktiv die Darmwand durchsetzen, ebenfalls in den Lymph- resp. Blutstrom oder auch in die Leibeshöhle gelangen. Wie sich die weitere Wanderung abspielt, ist noch nicht ganz sicher; man hat allgemein angenommen, dass die Wanderung völlig aktiv ist, da die Unterbindung einer Arterie den von dieser versorgten Körperteil vor

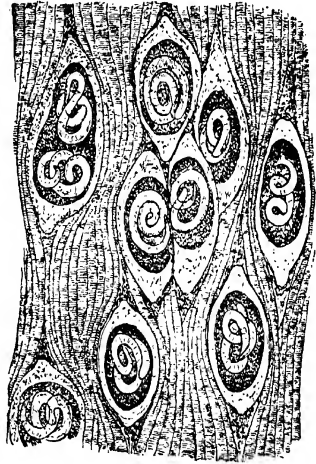


Fig. 241. Ein Stück Stammesmusculatur vom Schwein mit Trichinenkapseln (vergr.).

der Infektion mit Trichinellen nicht schützt; diese Beobachtung ist auch nicht anders zu erklären als durch eine aktive Wanderung der jungen Trichinellen; es fragt sich jedoch, wo und wann dieselben die Blutgefäße, in welche sie wenigstens zum grossen Teil durch die natürliche Verbindung mit dem Lymphgefässsystem, den Ductus thoracicus, gelangen, verlassen, um selbständig weiter bis in die Musculatur zu wandern. In diese gelangen sie schliesslich und encystieren sich (Fig. 241). Die Brut verlässt also den Körper des Wirtes der Eltern nicht, wie das gewöhnlich bei den Helminthen vorkommt, sondern benutzt ihn als Zwischenträger in einen anderen Wirt, der dann für die Brut der Endwirt ist und eine andere Art oder ein anderes Individuum derselben Art sein kann. Diese zweite Wanderung ist natürlich passiv.

Bei einer Anzahl Nematoden kommt Heterogonie vor; man versteht hierunter jene Entwicklungsweise, bei der innerhalb derselben Art zwei verschieden gebaute geschlechtliche Generationen mit einander abwechseln.

Hierher gehört z. B. *Rhabdonema nigrovenosum* aus der Lunge unserer Frösche und Kröten; das Tier ist etwa 1 cm lang und zwitterig (protandrisch); die Eier werden in die Lungenhöhle abgelegt und gelangen durch die Wimperung derselben in die Mundhöhle und von hier nach Verschlucktwerden in den Darm. Sie passieren den ganzen Darm und werden schliesslich mit den Faeces abgelegt; oft schlüpfen übrigens die Jungen schon im Enddarm der Frösche aus. Diese Jungen nun sind getrennt geschlechtlich, bleiben viel kleiner als die Mutter, besitzen auch in ihrem Oesophagus andere Verhältnisse (*Rhabditis*-Form) und schmarotzen selbst nicht (Fig. 239). Nachdem sie im Freien herangewachsen sind, copulieren sie sich; die Männchen sterben nach vollzogener Begattung bald ab und die Weibchen entwickeln in ihrem eigenen Körper wenige Junge, die dann, wenn sie Gelegenheit haben, in Frösche zu gelangen, sich ansiedeln und sich zum zwitterigen *Rhabdonema* umwandeln.

c) System der Nematoden.

Man teilt die Nematoden gewöhnlich in eine Anzahl Familien, denen man einige aberrante Gruppen anschliesst; obgleich sich gegen eine derartige Klassifikation manches einwenden lässt, soll dieselbe aus praktischen Gründen hier beibehalten werden.

1. Fam. *Enoplidae*, nur freie, besonders im Meere lebende Arten umfassend.
2. Fam. *Anguillulidae*, grösstenteils frei im süßen Wasser oder in der Erde oder in macerierenden Substanzen lebende Nematoden, unter denen auch Parasiten bei Pflanzen, seltener in Tieren vorkommen; sie sind in der Regel sehr klein und besonders dadurch ausgezeichnet, dass ihr Oesophagus eine doppelte Anschwellung besitzt; viele führen in der Mundhöhle einen chitinösen Stachel oder Zähne; bei den Männchen zwei gleiche Spicula, mit oder ohne ein oder mehrere accessorische Stücke, manchmal auch mit Bursa copulatrix; Weibchen mit zugespitztem Schwanzende, Vulva in der Körpermitte gelegen. (*Anguillula*, *Rhabditis*, *Heterodera* etc.).
3. Fam. *Angiostomidae* gekennzeichnet durch Heterogonie (*Rhabdonema*, *Angiostoma*, *Allantonema* etc.).
4. Fam. *Gnathostomidae*, eine kleine nur das Genus *Gnathostoma* s. *Cheiracanthus* umfassende Familie, deren Vertreter im Magen der Wirbeltiere, besonders der Säuger leben; gekennzeichnet durch zahlreiche sich verästelnde Dornen, die den ganzen Körper oder nur das Vorderende bekleiden.
5. Fam. *Filariidae*, sehr lange, fadenförmige Nematoden, deren Mundöffnung oft von Papillen oder zwei Lippen umstellt ist; Oesophagus dünn, ohne Bulbus; bei den Männchen ein oder zwei ungleiche Spicula; Vulva meist in der vorderen Körperhälfte gelegen; gewöhnlich ovovivipar. (*Filaria*, *Spiroptera*, *Dispharagus* etc.).
6. Fam. *Trichotrachelidae*, gekennzeichnet durch den perlchnurförmigen Oesophagus; Vorderkörper gewöhnlich fadenförmig dünn; der die Genitalien tragende Hinterleib mehr oder weniger verdickt, Spiculum in der Einzahl oder fehlend; nur ein Ovarium; Vulva an der Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib gelegen. (*Trichinella*, *Trichocephalus*, *Trichosoma* etc.).

7. Fam. *Strongylidae*, eine sehr grosse, in mehrere Unterfamilien zerfallende Gruppe; sie ist durch den Besitz von sechs Mundpapillen charakterisiert; (2 lateral, 4 submedian), Mundkapsel mit oder ohne Zähne, in der Körperachse gelegen oder ventral resp. dorsal abweichend. Die Männchen besitzen am Hinterende eine Bursa copulatrix und ein oder zwei Spicula; Ovarium in der Ein- oder Zweizahl; Eier werden meist während der Furchung abgelegt. Meist kleine Arten. (*Eustrongylus*, *Strongylus*, *Syngamus*, *Sclerostoma*, *Ancylostoma*, *Dochmius* etc.).

8. Fam. *Ascaridae*, Mund mit drei Papillen, eine dorsal, zwei ventral: Oesophagus mit Bulbus; ein oder zwei Spicula; Ovarium doppelt. (*Ascaris*, *Oxyuris*, *Heterakis*.)

Anhang. *Mermithidae*, sehr langgestreckte Nematoden, die in der Jugend in Insekten parasitieren, im geschlechtsreifen Zustande dagegen frei leben; Mund von 6 Papillen umgeben, Oesophagus im hinteren Abschnitt sich ähnlich wie bei den Trichotracheliden verhaltend, nicht mit dem zum „Fettkörper“ umgewandelten Mitteldarm in Verbindung stehend; Enddarm beim Weibchen zurückgebildet, beim Männchen nur zur Ausfuhr der Geschlechtsprodukte dienend; 2 Spicula. Vulva ventral. Zahlreiche Papillen am Hinterende.

Die im Menschen beobachteten Nematoden.

a) Fam. *Anguillulidae*.

I. Gen. *Rhabditis* Dujardin 1845.

Kleine Anguilluliden mit doppelter Oesophagusanschwellung, keine Zähne in der Mundhöhle; zwei kurze mit accessorischem Stück versehene Spicula; keine Seitenlinie.

1. *Rhabditis pellio* (Schneider) 1866.

Syn. *Pelodera pelho* Schn. 1866. *Rhabditis genitalis* Scheiber 1880.

Männchen 0,8—1,05 mm lang, Weibchen 0,9—1,3 mm. Hinterleibsende der Männchen mit herzförmiger Bursa und 7—10 Rippen jederseits, doch kann auch die Bursa wegfallen; die Spicula sind 0,027—0,033 mm lang, jedoch niemals ganz gleich. Das Hinterende der Weibchen ist lang und zugespitzt; die Vulva liegt etwas hinter der Körpermitte; Ovarium unpaar; Eier oval, 0,06:0,035 mm.

Diese Art wurde von Scheiber in Stuhlweissenburg im sauren, Eiweiss, Eiter und Blut enthaltenden Urin einer Frau gefunden, die an Pyelonephritis, Pneumonie und akutem Darmkatarrh litt; der Beobachter konnte sich überzeugen, dass die Nematoden, die während der ganzen Krankheit gefunden wurden, in der Vagina lebten und erst von hier aus dem Urin sich beigesellten.

Oerley bewies, dass die Art bereits bekannt ist; sie lebt in der Jugend in Regenwürmern (*Anguillula mucronata* Grube 1849), erwachsen in der Erde in faulenden Substanzen; es gelang, sie in der Vagina von Mäusen zur Ansiedelung und Vermehrung zu bringen

(facultativer Parasitismus); auf irgend⁸⁶ eine Weise muss sie auch in die Vagina der Scheiberschen Patientin gelangt sein.

Wahrscheinlich handelt es sich in zwei anderen Fällen, die Baginsky und Peiper beschreiben, um dieselbe oder eine nahe-stehende Art.

2. *Rhabditis niellyi* (Blanchard) 1885.

Syn. *Leptodera niellyi* Blanchard 1885.

Im Jahre 1882 beobachtete Nielly in Brest in juckenden Papeln der Haut eines 14-jährigen Schiffsjungen, der die Umgegend von Brest nicht verlassen hatte und seit 5–6 Wochen erkrankt war, eine oder mehrere Rhabditiden von 0,33 mm Länge, 0,030 mm Breite; ihre Cuticula war leicht quergestreift; von inneren Organen war nur der Darm erkennbar, der etwas vor dem Hinterende ausmündete; es handelte sich demnach um das rhabditisförmige Jugendstadium eines Nematoden, der im geschlechtsreifen Zustande noch nicht bekannt ist.

Die Art der Infektion wird durch eine weitere Beobachtung Nielly's einiger-massen aufgeklärt; im Beginne der Erkrankung fanden sich im Blute des Patienten kleine Nematoden, später aber nicht mehr, ebenso wurden Nematoden weder in den Faeces noch im Urin noch im Sputum beobachtet; demnach muss man an-nehmen, dass der Schiffsjunge, der die Gewohnheit hatte, Wasser aus Bächen zu trinken, bei dieser Gelegenheit embryonierte Eier eines Nematoden aufgenommen hat; die Jungen schlüpften im Darm aus, perforierten denselben, gelangten ins Blut und siedelten sich in der Haut an.

Im Anschluss hieran sei auf eine zoologisch unzureichende Mitteilung von Whittles hingewiesen, der in einem Fall von hypertrophischer Gingivitis bei einer 19-jährigen Patientin, welche Birmingham nicht verlassen hatte, im Periost des Oberkiefers, das nach Extraktion des rechten Prämolars excidiert wurde, Nematodenlarven fand, welche die Anlage des Geschlechtsapparates erkennen liessen; dieselben Larven fanden sich bei derselben Kranken in Abscessen an ver-schiedenen Hautstellen und bei der Mutter im Blut. Der Autor glaubt, dass die Infektion durch einen Hund stattgefunden habe und weist auf den Fall von O'Neil 1875 hin, der in der Haut (bei einer als Craw-craw bezeichneten Er-krankung) Filarien fand, die Manson auf *Filaria perstans* bezieht. Auch der Niellysche Fall wird angeführt und auf *Filaria sanguinis hominis* bezogen. Im Anschluss daran teilt der Autor noch mit, dass er in Birmingham Nematoden-larven wiederholt im Blut bei Personen gefunden hat, die Hautjucken aufwiesen; seiner Ansicht nach sei der Parasit durch aus Südafrika zurückgekehrte Truppen eingeschleppt worden. Wirkliche *Filaria*-Larven fand Glatzel in einer Pustel bei einem pustulösen, an Rumpf und Extremitäten verbreiteten Hautausschlag zu Dar-es-Salam.

Hauterkrankungen, die durch junge Nematoden verursacht werden, sind auch bei Hunden (Siedamgrotzky, Möller, J. G. Schneider, Künnemann), Füchsen (Leuckart) und Pferden (Semmer) beobachtet. Zürn fand junge Nematoden

(*Anguillulidae*) auch im Schweinefleisch. In dem Fall von Künnemann ergab sich, dass die erwachsenen Rhabditiden im Stroh, auf dem der Hund lagerte, lebten.

3. *Rhabditis* sp.

In der aus dem Magen einer 16jährigen Ozaena-Kranken durch Spülung gewonnenen Flüssigkeit fand O. Frese über 2 Monate hindurch Rhabditiden in verschiedenen Altersstadien von 0,275–0,64 mm Länge, die erwachsenen Exemplare alle mit Eiern; Männchen wurden nicht gefunden; die Übertragung in den Magen von Kaninchen misslang, wohl aber liessen sich die Tiere in stark verdünnter Salzsäure (2:1000) mehrere Wochen am Leben erhalten. Im Kot der Patientin traten weder Eier noch Larven von Nematoden auf. Die Art der Infektion, die vielleicht nur einmal erfolgt ist, blieb dunkel.

II. Gen. *Anguillulina* Gervais et Beneden 1859.

Syn. *Tylenchus* Bastian 1864. Von *Rhabditis* unterschieden durch den Besitz eines Stachels in der Mundhöhle; Bursa beim Männchen ohne Papillen; Uterus asymmetrisch. Zahlreiche Arten in Pflanzen schmarotzend.

Anguillulina putrefaciens (Kühn) 1879.

Syn. *Tylenchus putrefaciens* Kühn. — *Trichina contorta* Botkin 1883. Im Jahre 1883 fand Botkin (Petersb. kl. Wochenschr. 1883) in dem Erbrochenen eines Russen einen kleinen Nematoden, der aber vollständig verkannt wurde; es handelt sich nicht um eine Trichinen-Art, sondern um eine in Zwiebeln lebende *Anguillulina*, die bereits 1879 von Kühn als *Tylenchus putrefaciens* beschrieben worden ist; mit Zwiebeln sind diese Tiere in den Magen gelangt, wo sie Übelkeit und Erbrechen erregt haben.

III. Gen. *Anguillula* Ehrenberg 1826.

Oesophagus mit 2 Anschwellungen, hintere mit Klappenapparat; Männchen ohne Bursa, accessorisches Stück der Spicula fächerförmig. Vulva hinter der Körpermitte gelegen, Uterus asymmetrisch.

Anguillula aceti Müller.

Cuticula nicht gestreift, Körper cylindrisch, Vorderende wenig verjüngt, Hinterende lang, spitz ausgezogen. Männchen bis 1,45 mm lang, 0,024–0,048 mm breit; vor dem Anus 2, hinter ihm 1 Papille; Spicula gleich, gebogen, 0,038 mm lang; accessorisches Stück am Hinterende; Hoden bis vor die Körpermitte reichend. Weibchen bis 2,4 mm lang, 0,040–0,072 mm breit; vorderer Uterus bis in die Nähe des Oesophagus, hinterer bis zum Enddarm reichend. Lebendig gebärend, Junge in beiden oder nur in einem Uterushorn, 0,22 mm lang, 0,012 mm breit.

Die Art ist ein häufiger Bewohner des (nach alter Methode hergestellten) Essigs und ist einmal von Stiles und Frankland im Urin einer Frau durch

längere Zeit hindurch beobachtet worden; der Urin reagierte sauer und roch einmal deutlich nach Essig. Es wird angenommen, dass die hysterische Patientin, die an chronischer Nephritis litt, Vaginaldouchen mit verdünntem Essig anwandte, vielleicht um ihren Arzt zu täuschen oder sich vor Conception zu schützen. Über zwei andere Fälle sollen Billings und Miller nach Ward berichten. Störungen, welche mit dem Essigälchen in Zusammenhang zu bringen wären, fehlten.

b) Fam. *Angiostomidae*.

Gen. *Strongyloides* Grassi 1879.

Syn. *Pseudorhabditis* Perroncito 1881. — *Rhabdonema* Leuckart 1882. p. p. Die parasitische Form besitzt einen einfachen Mund ohne Zähne, ohne Stachel; der cylindrische Oesophagus ist sehr lang und reicht fast bis zur Mitte des Körpers. Die frei lebende Form besitzt eine kleine Mundhöhle, der Oesophagus ist kurz, zeigt eine doppelte Anschwellung, in der hinteren Zälnchen; zwei Spicula von gleicher Größe.

Strongyloides stercoralis (Bavay) 1876.

Syn. *Anguillula intestinalis* et *stercoralis* Bavay 1877 nec *Anguillula intestinalis* Ehrenb. 1838 — *Leptodera intestinalis* et *stercoralis* Cobb. — *Pseudorhabditis stercoralis* Perroncito 1881. — *Rhabdonema strongyloides* Leuckart 1883. — *Strongyloides intestinalis* Grassi 1883. — *Rhabdonema intestinale* Blanchard 1886.

Im Jahre 1876 kehrte eine Anzahl französischer, an heftiger Diarrhoe leidender Soldaten aus Cochinchina nach Toulon zurück; der sie behandelnde Arzt, Dr. Normand, entdeckte in den entleerten Faeces eine Menge kleiner Nematoden, die Bavay als *Anguillula stercoralis* beschrieb; bald darauf fand Normand bei der Sektion von fünf an der cochinchinesischen Diarrhoe verstorbenen Personen im ganzen Darm von der Cardia bis zum Rectum, in den Ausführungsgängen der Leber und des Pancreas zahlreiche andere Nematoden, die er ebenfalls Bavay übermittelte; dieser erkannte eine andere Art und beschrieb sie als *Anguilla intestinalis*. Beide Arten galten als die Erreger der cochinchinesischen Diarrhoe; Grassi und Perronciti konstatierten ihr Vorkommen in Italien, Sahli bei einem mit Ancylostomen behafteten Arbeiter des Gotthardtunnels. 1882 konnte R. Leuckart bei einem in Würzburg eingeschleppten Fall (Seifert) feststellen, dass die bis dahin unterschiedenen Arten nur zwei aufeinander folgende Generationen derselben Species sind, von denen die eine (*A. intestinalis*) parasitisch im Darm lebt, während ihre Jungen nach aussen gelangen (*A. stercoralis*), hier geschlechtsreif werden und sich vermehren; erst die Jungen dieser leben wiederum parasitisch. Es besteht also dieselbe Heterogonie, wie sie Leuckart bei *Rhabdonema nigrovenosum* der Frösche entdeckt hat, eine Entwicklungsweise, die der ganzen Familie der Angiostomiden zukommt (v. Linstow).

1. Die parasitische Generation (*Anguillula intestinalis*) wird 2,2 mm lang, 0,034 mm breit; Cuticula fein quergestreift; Mund von vier Lippen umstellt, Oesophagus ein Viertel so lang wie der ganze Körper, cylindrisch; Anus kurz vor dem zugespitzten Hinterende gelegen; weibliche Geschlechtsöffnung im hinteren Drittel des Körpers; Eier 0,050—0,058 mm lang, 0,030—0,034 mm breit. —

Mit Rücksicht auf *Rhabdonema nigrovenosum* wird diese Generation von Leuckart für hermaphroditisch gehalten, andere Autoren (Rovelli) sehen in ihr parthenogenetisch sich entwickelnde Weibchen.

2. Die frei lebende Generation (*Anguillula stercoralis*) ist sicher getrennt geschlechtlich; ihr Körper ist glatt, cylindrisch, etwas verjüngt am Vorderende, zugespitzt am Hinterende; Mund mit vier wenig deutlichen Lippen, Oesophagus kurz mit doppelter Anschwellung (Rhabditis-artig), in der hinteren drei Zähnen; Anus vor dem Schwanzende. Die Männchen sind 0,7 mm lang, 0,035 mm breit; sie tragen ihr Hinterende eingerollt; die beiden Spicula sind stark gekrümmt und klein. Die Weibchen sind 1 mm oder etwas darüber lang, 0,05 mm breit, ihr Schwanzende gerade und zugespitzt; die Vulva liegt etwas hinter der Mitte des Körpers. Die gelblichen dünnschaligen Eier sind 0,07 mm lang, 0,045 mm breit.

Die parasitisch lebende Form bohrt sich, wie Askanazy gezeigt hat, tief in die Schleimhaut des Darmes und zwar oft in das Epithel der Lieberkühnschen Drüsen ein, teils um hier Nahrung aufzunehmen, teils aber auch, um die Eier abzusetzen, die sich dann in der Darmwand entwickeln (Brown, Strong); die nach dem Ausschlüpfen 0,2 bis 0,25 mm langen und 0,016 mm breiten Jungen gelangen wieder in

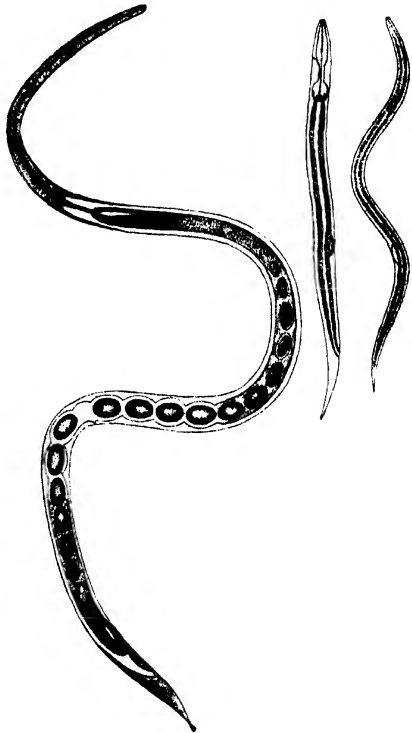


Fig. 242. *Strongyloides stercoralis*; links ein geschlechtsreifes Weibchen aus dem Darm des Menschen; nat. Gr. = 2,5 mm. Daneben eine rhabditisförmige Larve aus frisch entleerten Faeces (120/1) und eine filariforme Larve aus einer Cultur (120/1).

die Darmlichtung¹⁾ und wachsen, bis sie mit den Faeces nach aussen gelangen, um das Doppelte bis Dreifache. Sie unterscheiden sich

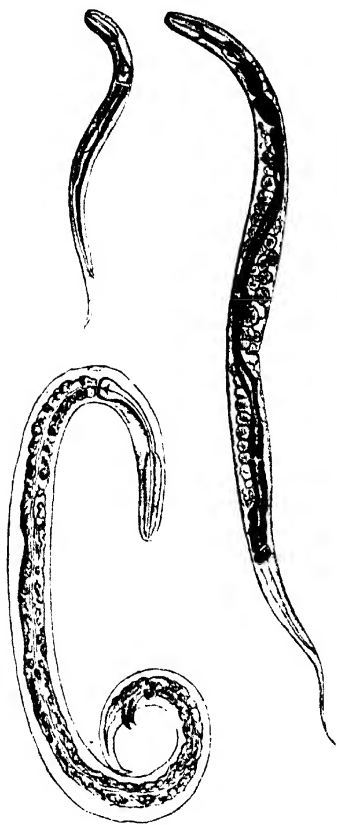


Fig. 243. *Strongyloides stercoralis*. Links oben Larve aus den Faeces; unten Männchen, rechts Weibchen der freilebenden Generation. Vergr. (Nach Zinn.)

schon durch die Form des Oesophagus von der mütterlichen Form; bei genügender Aussentemperatur (26 bis 35° C) werden sie nach einer Häutung geschlechtsreif; nach 30 Stunden sind sie völlig ausgebildet und begatten sich. Bei niedriger Temperatur häuten sie sich zwar, schlüpfen aber aus der alten Cuticula nicht aus, entwickeln sich auch nicht weiter; bei Temperatur bis 25° C geht nur ein Teil der Larven in den geschlechtsreifen Zustand über²⁾.

Jedes Weibchen der freilebenden Generation legt 30—40 Eier, die sich sehr rasch, nicht selten bereits im Uterus entwickeln; nachdem die Jungen die Eischale verlassen haben, besitzen sie eine Länge von 0,22 mm und die Charaktere der Eltern (Rabditisform); wenn sie auf 0,55 mm angewachsen sind, häuten sie sich und verlieren hierbei ihre Eigentümlichkeiten, gewinnen dagegen solche ihrer Grosseltern (strongyloide oder filariforme Larven); nach etwa acht

Tagen ist in den Kulturen die frei lebende geschlechtsreife Generation verschwunden und alle Jungen dieser sind zur strongyloiden

¹⁾ Abnormerweise treten sie, wie ein von Teissier publizierter Fall ergibt, in das Blutgefässsystem (Arch. méd. expér. et d'an. path. VII. 1895, p. 676).

²⁾ Ausnahmsweise treten in den Kulturen manchmal nur Weibchen auf, deren Eier nicht zur Entwicklung gelangen (Grassi, Leichtenstern).

Form umgewandelt; gelangen diese nicht in den Darm, so sterben sie ab.

Dieser Entwicklungsgang gilt für *Strongyloides stercoralis* tropischer Herkunft (Bavay, Leuckart, Leichtenstern, Zinn); beim europäischen *Strongyloides* fällt in der Regel die frei lebende Generation aus (Grassi, Sonsino, Leichtenstern, Braun); die mit den Faeces entleerten rhabditisförmigen Larven wandeln sich in den leicht vorzunehmenden Kulturen, ohne Geschlechtsreife zu erlangen, in die strongyloide oder filariforme Larvenform um, die jedenfalls erst nach Import in den Menschen geschlechtsreif wird.

Für die Infektion des Menschen kommt nicht nur der direkte Import in den Darm, sondern nach van Durme und Looss auch der Weg durch die äussere Haut.

Vorkommen beim Menschen. *Strongyloides stercoralis* ist, wie erwähnt, zuerst bei Personen beobachtet worden, welche an der sogenannten cochinchinesischen Diarrhoe litten; bei der enormen Menge der mit den Faeces entleerten Parasiten lag es nahe, in letzteren die Ursache des Leidens zu erblicken. Es stellte sich jedoch heraus, dass nur ein Teil der aus Cochinchina und Martinique zurückgekehrten und mit Diarrhoe behafteten Soldaten Strongyloiden beherbergte (Chauvin); Breton konstatierte das gleiche in Cochinchina selbst: nur bei 10,4% der Fälle von chronischer Dysenterie und bei 8,8% von chronischer Diarrhoe fanden sich Strongyloiden; Normand erfuhr ferner, dass nur wenige Europäer, die in Cochinchina leben, frei von *Strongyloides stercoralis* sind, ohne jedoch Darmerscheinungen aufzuweisen; bei durch irgendwelche Ursachen auftretenden katarrhalischen Zuständen des Darmes ändert sich das Bild, die Parasiten treten in grösserer Zahl auf und das Leiden steigert sich beträchtlich.

Strongyloides stercoralis kommt ausser in der indochinesischen Region noch in Japan, auf den Antillen, in Brasilien, Nordamerika, Ost- und West-Afrika, Agypten und Europa vor; hier wurde er 1878 von C. Grassi und E. Parona in Italien entdeckt, 1880 fand man ihn auch bei den Arbeitern des St. Gotthardtunnels; durch italienische Arbeiter ist er nach Deutschland (Leichtenstern), Belgien und den Niederlanden verschleppt worden, ohne sich dauernd eingebürgert zu haben, obgleich sich der Parasit mitunter jahrelang hält. Ein sporadischer Fall ist in Ostpreussen beobachtet und aus Sibirien wird der Wurm ebenfalls gemeldet¹⁾.

c) Fam. *Gnathostomidae*.

Gen. *Gnathostoma* Owen 1836.

Syn. *Cheiracanthus* Diesing 1839. Leicht erkennbar an den zahlreichen Dornen, die den ganzen Körper oder nur das Vorderende bedecken und in mehrere Spitzen auslaufen; Kopf kugelig und mit Stacheln besetzt; Mund zweilippig; zwei Spicula; Vulva hinter der Körpermitte.

¹⁾ In Säugetieren leben: *Strongyloides longus* Gr. et Segré (bei *Ovis aries*, *Sus scrofa*, *Lepus cuniculus*, *Foetorius vulgaris*, *F. putorius* und *Mus decumanus*), *St. viviparus* Probstmayer (bei *Equus caballus*) und *St. fülleborni* v. Lstwr. (bei *Anthropithecus troglodytes* und *Cynocephalus babuin*); ihre Entwicklung ist — soweit bekannt — dieselbe wie bei *Str. stercoralis* (v. Linstow und C. f. B., P. u. Inf. l. Orig. XXXVIII. 1905. p. 532).

Gnathostoma siamense (Levins.) 1899.Syn. *Cheiracanthus siamensis* Lev. 1889.

Nur in einem weiblichen Exemplar bisher bekannt; 9 mm lang, 1 mm dick; um den Kopf stehen acht Ringe von Stacheln; die Dornbekleidung erstreckt sich nur über das vordere Drittel des Körpers; jeder Dorn der vorderen Körperregion geht in drei Stacheln aus, von denen der mittlere der längste ist; die hinteren Dornen sind einfach, sie werden allmählich kleiner und verschwinden schliesslich; die Vulva liegt hinter der Mitte des Körpers.

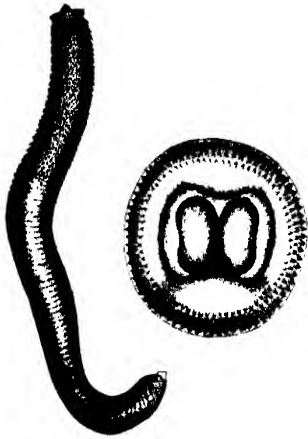


Fig. 244. *Gnathostoma siamense*. Links das ganze Tier, 8.1; rechts Scheitelansicht des Kopfes, etwa 40.1. (Nach Levinsen.)

Das einzige von Levinsen beschriebene Exemplar ist von Dr. Deuntzer in Bangkok (Siam) gesammelt und stammt von einer jungen Siamesin, bei welcher sich innerhalb weniger Tage auf einer Brustseite eine kleine Geschwulst gebildet hatte; nachdem dieselbe verschwunden war, fanden sich bohnergrosse Knötchen in der Haut, aus deren einem der Wurm zum Vorschein kam; derselbe Arzt beobachtete die gleiche Affektion noch bei zwei anderen Personen.

Im Magen wilder Katzenarten (*Felis catus*, *F. concolor*, *F. tigris*) lebt eine verwandte Art (*Gn. spinigerum* Ow.); eine andere Art (*Gn. hispidum* Feldsch.) lebt im Magen der Schweine in Turkestan, ist aber auch von Csokor in Schweinen Ungarns, und von Collin im Magen eines Rindes (Berlin) gefunden worden; auch die verwilderten Hunde *Calcuttas* besitzen eine *Gnathostoma*-Art.

d) Fam. *Filariidae*.Gen. *Filaria* D. Fr. Müller 1787.

Meist sehr langgestreckte, dünne Nematoden, deren Männchen gewöhnlich bedeutend kleiner als die Weibchen sind: die Männchen tragen das Hinterende gekrümmt oder spiralgig eingerollt, manchmal an demselben kleine flügelartige Anhänge; die beiden Spicula sind in Grösse und Bau sehr ungleich; fast immer kommen vier präanale Papillen vor, während die Zahl der postanalen wechselt. Die Vulva liegt immer am Vorderende.

Die Filarien parasitieren besonders in den serösen Höhlen und im Unterhautbindegewebe.

1. *Filaria medinensis* (Linné) 1758.

Syn. *Vena medinensis* Velsch 1674. — *Dracunculus Persarum* Kämpfer 1694. — *Gordius medinensis* Linné 1758. — *Filaria dracunculus* Bremser 1819. — *Filaria aethiopica* Valenciennes 1856. — *Dracunculus medinensis* Cobbold 1864.

Die Weibchen sind 50–80 cm und darüber lang, 0,5–1,7 mm dick, weiss oder gelblich gefärbt. Vorderende abgerundet: die Mundöffnung wird von zwei Lippen begrenzt, hinter denen zwei laterale und vier submediane Papillen stehen; das Hinterende geht in einen bauchwärts gerichteten, etwa 1 mm langen Stachel aus; der Darm ist bis auf den Oesophagus atrophiert, jedoch nicht völlig geschwunden; die Seitenlinien sind sehr flach. Der Hauptteil des Körpers wird von dem langen Uterus eingenommen, in dem man immer eine Menge junger Larven findet; wahrscheinlich liegen an den Enden des Uterus die Ovarien; Vulva und Vagina sind nicht bekannt.

Ob das was R. H. Charles als Männchen der *Filaria medinensis* ausgiebt, wirklich die Männchen waren, ist zweifelhaft. An zwei weiblichen Filarien, die aus menschlichen Leichen in Lahore herauspräpariert waren, sass je ein kleineres, etwa 4 cm langes Gebilde an und zwar an einer etwa 14 cm vom Kopfende des Weibchens entfernten Stelle; man könnte annehmen, dass das Männchen auf der Vulva des Weibchens sass, wie bei *Syngamus trachealis*, und dass die Männchen nach vollzogener Begattung absterben¹⁾. Andere Autoren deuten den Anhang als prolabierte Teil des weiblichen Genitalapparates.

Vorkommen. *Filaria medinensis* ist seit uralter Zeit bekannt; die „feurigen Schlangen“, welche die Juden am roten Meere belästigten und welche Moses

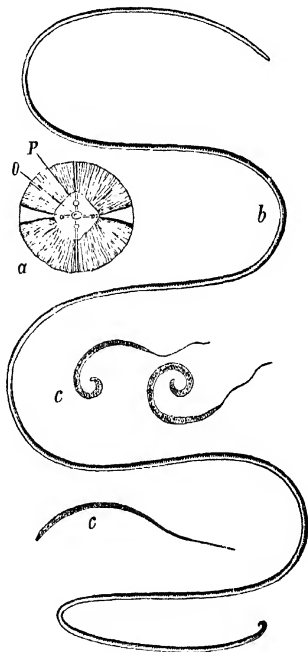


Fig. 245. *Filaria medinensis*. a Vorderende von der Mundfläche gesehen mit O = Mund, P = Papillen. b Weibchen, mehr als die Hälfte verkleinert. c Larven, vergr. (Nach Claus.)

¹⁾ Eine Bestätigung dieser Annahme kann in einer Beobachtung Neumanns gesehen werden, welcher bei der im Bindegewebe von *Python natalensis* lebenden *Filaria dahomensis* neben den weit grösseren Weibchen die Männchen fand, welche — anscheinend nach erfolgter Begattung — schliesslich absterben und verkalken. (Bull. soc. zool. France. XX. 1895 p. 123).

erwähnt, sind wohl Filarien gewesen; der Name *Δρακόντιον* kommt schon bei Agatharchides (140 a. Chr.) vor: Galen nennt die Krankheit Dracontiasis; die arabischen Schriftsteller kennen den Wurm sehr gut. Er findet sich nicht nur in Medina bzw. Arabien, sondern auch in Persien, Turkestan, Hindostan; auch in Afrika ist der Medinawurm weit verbreitet, an den Küsten sowohl wie im Innern (Guineawurm der Engländer); durch Neger ist er nach Südamerika verschleppt worden, soll aber heut dort nur noch an ganz wenigen Stellen vorkommen. Vielfach ist er auch bei Säugetieren beobachtet (Rind, Pferd, Hund, Gepard, Schakal, *Canis lupaster* etc.).

Die *Filaria medinensis* lebt im erwachsenen Zustande in Geschwüren der Körperoberfläche, besonders gern an den unteren Extremitäten, speziell in der Umgebung des Fussgelenkes; doch sie kommt auch sonst am Körper, am Rumpf, am Scrotum, am Damm, an den vorderen Extremitäten, in Augenlidern und Zunge vor¹⁾. Meist findet sich nur ein Wurm und ein Geschwür, selten mehrere; er befällt den Menschen ohne Unterschied der Rasse, des Alters und Geschlechts; am häufigsten wird er in den Monaten Juni bis August beobachtet.

Von der Entwicklung der *Filaria* ist folgendes bekannt: die in ihrer Gestalt der Nematoden-Gattung *Cucullanus* ähnelnden Larven der *Filaria* (Fig. 245) finden sich in Mengen im Uterus, der angeblich eine Verbindung mit dem Oesophagus besitzt, welche nach Prolaps des Anfangsteiles des Darmes den Larven den Austritt gewährt. Die Larven bleiben einige Tage im Wasser oder auch in feuchter Erde leben und können auch einige Stunden Trockenheit aushalten. Wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Cucullanus elegans* (aus *Perca fluviatilis*), dessen Larven in Cyclopiden des süßen Wassers leben, hat Fedtschenko auf den Rat Leuckarts die Filarialarven in Wasser mit Cyclopiden, Insectenlarven etc. gebracht und das Einwandern derselben in Cyclopiden konstatiert (nicht durch den Darm, sondern durch die Körperbedeckung); etwa am 12. Tage häuten sie sich und nehmen eine andere Gestalt an; bis zur 4. Woche konnten sie in Cyclopiden beobachtet werden, doch traten keine Änderungen ein, nur wuchsen die Larven bis auf 1 mm Länge. Der Versuch junge Katzen und Hunde dadurch mit *Filaria* zu infizieren, dass ihnen infizierte Cyclopiden mit Wasser oder Milch beigebracht wurden, schlug fehl. Immerhin ist damit die Möglichkeit, dass auf diesem Wege die Infektion des Menschen sich vollzieht, noch nicht ausgeschlossen. Nach Plehn scheint aber auch der Import frischer Larven die Infektion zu vermitteln, wenigstens gelang es durch Übertragung solcher (mit Bananen) von 2 Affen einen mit dem Medinawurm zu infizieren. Eine Reihe von Beobachtungen, auch die von Plehn ergibt, dass die Inkubationsdauer etwa 8 bis 10 Monate beträgt.

P. Manson und R. Blanchard haben die Infektionsversuche an Cyclopiden des süßen Wassers wiederholt und sich von der Richtigkeit der Angaben Fedtschenkos überzeugt; Daphniden werden nicht angegangen, nur Copepoden

¹⁾ Der Lieblingssitz des Medinawurmes scheint jedoch nach den Örtlichkeiten verschieden zu sein; so gibt z. B. Coppola aus der Kolonie Erythraea als Hauptsitz die unteren Extremitäten bzw. den Fuss, Vortisch von der Goldküste das Scrotum an.

(*Cyclops strenuus*, *C. bicuspidatus* und *C. viridis*); da es sich in den genannten Arten um einheimische Formen handelt, so ist nach Blanchard nicht ausgeschlossen, dass sich der Medinawurm, nach Europa verschleppt — solche Fälle sind konstatiert — auch ansiedelt.

2. *Filaria immitis* (Leidy) 1856.

Körper sehr dünn, fadenförmig nach hinten sich zuspitzend, vorn abgerundet; Mund endständig, hinter demselben sechs kleine Papillen; Anus nahe am Hinterende. Männchen 12–18 cm lang, 0,7–0,9 mm breit; Schwanzende dünn, korkzieherartig gewunden, mit Hautfalte jederseits und grösseren präanal (vier Paar), kleineren postanal Papillen, deren Oberfläche glatt erscheint. Weibchen 25–30 cm lang, 1,0–1,3 mm breit, Vulva etwa 7 mm vom Vorderende entfernt; lebendig gebärend; die Larven sind 0,285–0,295 mm lang und 0,005 mm breit; ihr Hinterende geht in einen sehr dünnen Schwanz aus.

Filaria immitis lebt vorzugsweise im rechten Herzen, doch auch im Venensystem der Hunde, scheint aber auch beim Wolf (Japan) und Fuchs vorzukommen; man kennt sie aus Europa, besonders aus Italien; sehr häufig ist sie in China und Japan, wo etwa 50% der Hunde nach Janson infiziert sind; auch in Nord- und Südamerika ist sie beobachtet.

Nach Bowlby kommt diese Art auch im Menschen vor: bei der Sektion eines Arabers, der an Hämaturie gelitten hatte, fand der genannte Autor zahlreiche Filarien in der Vena portarum und Nematodeneier in der verdickten Blasenwand, den Nieren, Ureteren und der Lunge; ebensolche Eier sollen auch in einem Tumor des Rectums bei einem 17jährigen Jüngling beobachtet worden sein. Die gefundenen Filarien wurden als *Filaria immitis* bestimmt, beide Fälle gelten jedoch nicht als sicher.

Ich führe hierbei an, dass im Jahre 1885 in Dorpat in der Leiche eines Russen, die zu Präparierübungen benutzt wurde, sehr lange Nematoden in grösserer Zahl in den Venen gefunden worden sind; ich habe die wohl erhaltenen Würmer selbst gesehen und konserviert; an ihrer Filariennatur ist nicht zu zweifeln, jedoch bin ich nicht imstande mehr auszusagen, da ich die Parasiten nicht mehr untersuchen konnte.

Die Entwicklungsgeschichte der *Filaria immitis* ist durch Grassi und Noè aufgedeckt worden; dass die Larven im Blut der Hunde und besonders zur Nachtzeit auftreten, war bereits bekannt. Wie die Malaria Parasiten mit dem Blute von Mücken beim Saugen aufgenommen werden, so geschieht dies auch mit den Larven der *Filaria immitis*; während aber für die Malaria Parasiten des Menschen nur

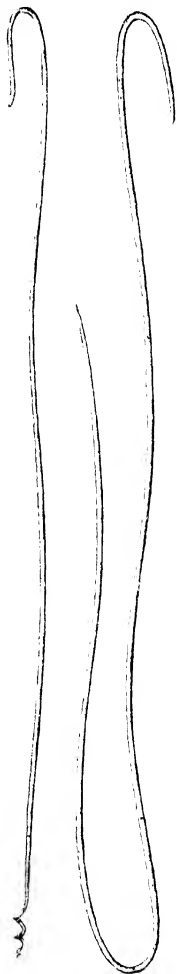


Fig. 246. *Filaria immitis*; links Männchen, rechts Weibchen. Natürl. Gr. (Nach Railliet.)

Anopheles-Arten in Betracht kommen, gedeihen die in Rede stehenden Filarialarven sowohl in *Anopheles*- wie *Culex*-Arten; die letzteren verhalten sich allerdings nicht ganz gleich, indem *Culex pipiens* sich schwer infizieren lässt. Die aufgenommenen Filarialarven verlassen jedoch den Mückendarm und dringen in die Malpighischen Gefässe resp. deren Epithelzellen vor. Hier machen sie eine Reihe von Änderungen durch, häuten sich und durchbrechen am zwölften

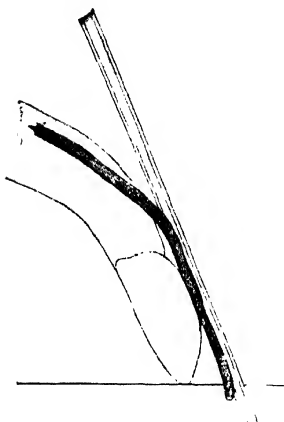


Fig. 247. Unteres Ende der in die Haut eines Hundes eingeführten Mundwerkzeuge einer Mücke, durch welche eine Filarie, zwischen Labium und den Stiletten liegend, übertragen wird. Vergr. (Nach Noë.)

Tage nach der Infektion der Mücken das bewohnte Organ, wobei sie in die Leibeshöhle gelangen. Mit dieser steht auch das Labium in offener Kommunikation; den Thorax durchsetzend, treten die auf 0,9 mm gewachsenen Larven in den Kopf und schliesslich in das Labium, wo sie den nächsten Stich an einem Hund abwarten. Allerdings wird das Labium beim Stechen nicht in die Wunde eingeführt, sondern biegt sich hierbei winkelig nach hinten um; es reisst jedoch auf der Vorderfläche die hier ganz dünne Cuticula ein und die Rissstelle benutzen die Larven zum Ausreten; sie gelangen dabei zwischen Labium und Stilette und finden so die Wunde, die ihnen den Weg in das Blutgefässsystem öffnet¹⁾. Um den Einwand zu begegnen, dass sich die Hunde per os, d. h. durch Zerbeißen und Verschlucken sie umschwärmender, infizierter Mücken infizieren, sind die Versuchstiere in geeigneter Weise (Knebeln) verhindert worden, Mücken zu verzehren; auch diese Versuche gelangen. Später wurde festgestellt, dass selbst wenn

Hunde infizierte Mücken fressen, dies ohne Erfolg bleibt. Die Inkubationszeit dauert nach Noë 6, nach Bancroft 8½—9 Monate.

Bei Hunden kommt noch *Filaria recon dita* vor, deren Larven ebenfalls im Blut auftreten; ihre Zwischenträger sind Flöhe.

3. *Filaria bancrofti* Cobbold 1877.

Syn. *Trichina cystica* Salisbury²⁾ (nec *Filaria cystica* Rud. 1819). — *Filaria sanguinis hominis* Lewis 1872. — *Filaria sanguinis hominis aegyptiaca* Sonsino 1875. — *Filaria wuchereri* da Silva Lima. — *Filaria sanguinis hominum* Hall 1885. — *Filaria sanguinis hominis nocturna* Manson 1891. — *Filaria nocturna* Manson 1891.

¹⁾ Neuerdings wird angenommen, dass die Larven dieser und analog sich verhaltender Filarien die Oesophaguswand der Mücken durchbohren, in die Lichtung der Speiseröhre eintreten und beim Stechen direkt in die Wunde überwandern (Sambon), oder dass sie in der Basis der sogenannten Labellen, die dicht am Einstich zu liegen kommt und eine sehr dünne Cuticula führt, austreten (Annett und Dutton, Noë).

²⁾ C. W. Stiles (American. Medicine IX. 1905 p. 682) ist der Meinung, dass Salisburys *Trichina cystica* mit *Oxyuris vermicularis* identisch ist.

Männchen ungefärbt, etwa 40 mm lang, 0,1 mm dick; Kopfende wenig verdickt, Hinterende beim lebenden Tier gerade, nach dem Tode gekrümmt, jedoch nicht korkzieherartig gewunden, abgerundet; Afteröffnung 0,138 mm vor dem Hinterrand; drei Paar kleine präanale und wohl ebensoviel postanale Papillen; Spicula ungleich (0,2 und 0,6 mm lang). Weibchen bräunlich, 76–80 mm lang, 0,31–0,28 mm breit, Kopf- und Schwanzende verjüngt und abgerundet; Vulva von ersterem 1,27 mm, Anus vom Hinterende 0,170 bis 0,28 mm entfernt. Fast der ganze Körper ist von den beiden Uteri erfüllt, in welchen die Jungen schon frühzeitig ausschlüpfen; ihre Länge beträgt 0,13–0,2 mm, die Breite 0,07–0,011 mm.

Von diesem Parasiten des Menschen waren lange Zeit nur die Larven bekannt; sie wurden 1873 von Demarquay in Paris in der durch Punktion entleerten Hydroceleflüssigkeit eines Havannesen entdeckt, dann 1868 von Wucherer in Bahia bei 28 Fällen tropischer Chylurie im Urin beobachtet. Auch die nächsten Funde in Calcutta, Guadeloupe, Port Natal betrafen Chyluriekranke, bis Lewis die Larven im Blute des Menschen entdeckte (Indien) und zwar fast immer bei Personen, die an Chylurie, Elephantiasis und lymphatischen Geschwülsten litten, ausnahmsweise auch bei anscheinend Gesunden (*Filaria sanguinis hominis*). Lewis und Manson studierten sehr genau die Krankheit und die Blutfilarien und erfuhren, dass dieselben mit dem Blute von Moskitos aufgesaugt werden; die im Körper der Mücken vorgehenden Umwandlungen schilderte Manson. Das geschlechtsreife Weibchen wurde 1876 von Bancroft in Queensland, bald darauf auch von Lewis in Calcutta entdeckt und von Cobbold als *Filaria bancrofti* beschrieben; das Männchen hat Bourne 1888 zuerst gesehen.

Der normale Aufenthalt der geschlechtsreifen Tiere sind wohl die Lymphgefäße verschiedener Körperstellen des Menschen, doch kennt man sie auch aus dem linken Ventrikel des Herzens. Die Weibchen sind lebendig gebärend, ausnahmsweise legen sie auch Eier ab; die jungen Larven gelangen durch den Lymphstrom in das Blut und werden mit diesem im Körper verbreitet; sie durchsetzen auch die Blutgefäße und gelangen in das Secret von Drüsen, z. B. Tränen-, Meibomsche Drüsen, Nieren. Eigentümlich ist die besonders von Manson studierte Erscheinungsweise im Blute des Integumentes; man trifft die Larven bei den Kranken zuerst in Blutproben, die nach Sonnenuntergang entnommen werden; ihre Zahl steigt dann ganz bedeutend bis gegen Mitternacht, um von da ab wieder zu sinken; von Mittag bis zum Abend findet man keine Filarien im Blute der Haut. Die Ursache hierfür kann nicht, wie man vermutete, in einer periodischen Produktion von Larven liegen, da man den Cyclus dadurch umkehren kann, dass man die Kranken am Tage schlafen, nachts wachen lässt. Die Erscheinungsweise hängt also mit dem Schläfe zusammen und beruht darauf (v. Linstow), dass während des Schlafes die peripheren Hautgefäße sich etwas erweitern, im

wachen Zustände aber verengt sind; dieses verengte Capillarsystem der Haut können die Filarien nicht passieren, sondern ruhen in den grösseren Stämmchen in der Tiefe der Cutis¹⁾. Interessant ist es

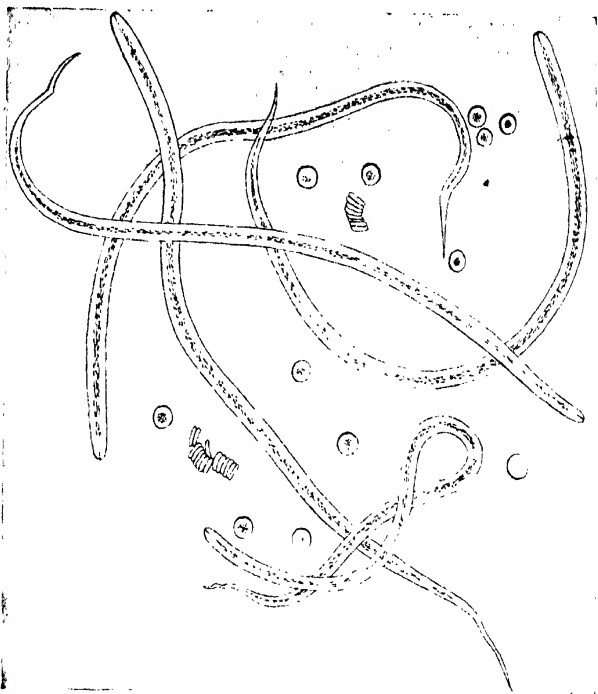


Fig. 248. Larven der *Filaria bancrofti* im Blute des Menschen. Vergrössert.
(Nach Railliet.)

nun, dass das Erscheinen der Blutfilarien in den peripheren Hautgefässen mit der Schwärmzeit der Moskitos zusammenfällt, welche

¹⁾ Manson konnte die Leiche eines um 8¹/₂ Uhr morgens an Gift gestorbenen Mannes untersuchen, bei dem im Leben die Blutfilarien regelmässig von 6 Uhr abends bis 8 Uhr morgens erschienen; sie fehlten vollständig in der Haut, fanden sich aber in den grösseren Gefässen, besonders den Arterien, ferner in den Capillaren des Gehirns und der willkürlichen Muskeln, in den Gefässen der Nieren und des Herzens, in grösster Menge aber in den Lungengefässen; Manson nimmt die Linstowsche Erklärung nicht an, sondern meint, dass ein vom wachenden Körper erzeugtes Stoffwechselprodukt die Blutfilarien von der Peripherie vertreibt, resp. nach den Inneren lockt. Manson P., On Filarial periodicity. (Brit. med. journ. London. 1899, 2, p. 644).

durch ihr Blutsaugen einem Teil der Blutfilarien die Möglichkeit des Austrittes aus dem Körper des Menschen gewähren; ein anderer Teil gelangt durch die Blutgefäße der Glomeruli in die Harnkanälchen und mit dem Urin nach aussen, was aber nur ein Abweg zu sein scheint.

Die Blutfilarien treten in grosser Menge im Blute auf, Lewis berechnete ihre Zahl auf 140 000, Carter und Mackenzie gar auf 30—40 Millionen, wobei freilich vorausgesetzt wird, dass ihre Verteilung im gesamten Blute die gleiche sei, wie in den zur Bestimmung benutzten Blutproben aus der Haut.

Beobachtet man einen Filarialarven enthaltenden Blutstropfen in der feuchten Kammer, so kann man sich durch Messungen überzeugen, dass dieselben bereits gewachsen sind (bis auf 0,3 mm); ferner bemerkt man an ihnen eine mehr oder weniger weit abstehende homogene „Scheide“, welche nach einiger Zeit, wenn nämlich das Hämoglobin aus den Blutkörperchen ins Plasma tritt, verlassen wird. Am Vorderende der Larven erkennt man dann einen sechslippigen Kragen, der ein konisches, bewegliches und ziemlich dickes Rostellum umgibt, an dessen Spitze wiederum ein retractiles Filament steht. Dieser komplizierte Apparat scheint besonders zum Bohren und Erweitern der Gewebe bestimmt zu sein und tritt in Tätigkeit, wenn die Blutfilarien beim Saugen von Mücken an infizierten Menschen in den Darm der Mücken gelangt sind¹⁾; hier treten die oben erwähnten Veränderungen des Blutes auf und die aus ihrer Hülle geschlüpften Filarien durchsetzen die Darmwand und nisten sich in den Thoracalmuskeln der Mücken ein, wo sie in wenigen Tagen, wie Manson schon 1884 konstatierte, sich ganz bedeutend verändern, sie wachsen bei günstiger Temperatur in 2—3 Wochen auf 1,5 mm Länge und 0,25 mm Breite heran; viele Exemplare gehen allerdings im Mückendarm und in der Musculatur zugrunde. Man war allgemein der Ansicht, dass die so veränderten Filarialarven beim Tode der Mückenweibchen ins Wasser und mit diesem in den Menschen gelangen; in dieser Annahme wurde man durch die Beobachtung unterstützt, dass, während die unveränderten Blutfilarien gegen Wasser äusserst empfindlich sind, die in den Mücken ausgereiften dagegen Wasser sehr gut vertragen. Trotzdem ist diese Ansicht, wenn sie auch wieder zu stützen versucht worden ist (Maitland), nicht richtig, vielmehr werden die Larven der *Filaria bancrofti* ebenso durch den Stich infizierter Moskitos übertragen werden, wie die der *Filaria immitis*; sicher ist, dass sie im letzten Stadium ihrer Metamorphose aus den Thoraxmuskeln der Moskitos in die Leibeshöhle eintreten und von hier die Mundteile resp. ins Labium eventuell auch in den Oesophagus gelangen. Beim Stechen seitens befallener Mücken werden sie durch denselben Mechanismus, der den Larven von *Filaria immitis* den Weg in die Stichwunde der Hunde weist, auch auf den Menschen übertragen. Die weiteren Entwicklungsstadien im Menschen sind nicht bekannt.

Die *Filaria bancrofti* resp. *Fil. sanguinis hominis* kennt man fast aus allen tropischen und subtropischen Ländern: so aus Indien, China, Japan, Australien, Queensland, den polynesischen Inseln

¹⁾ Die hierbei in Betracht kommenden Arten gehören den Gattungen *Culex* und *Anopheles* an.

(ausgenommen Sandwich-Inseln), aus Ägypten, Algerien, Tunesien, Madagaskar, Zanzibar, dem Sudan etc., dem Süden der vereinigten Staaten Nordamerikas, aus Brasilien, den Antillen¹⁾. Ob alle Vorkommnisse auf eine Art zurückzuführen sind, dürfte fraglich sein.

Die Erkrankung (Filariosis) bietet eine Reihe sehr verschiedener Symptome; in den Anfangsstadien, die sich jedoch über lange Zeit erstrecken können, fehlen subjektive Beschwerden; nur die Filarien im Blute weisen auf die Infektion hin; früher oder später entstehen dann Anämie, Milzanschwellung, auch Fieber, und besonders lymphatische Geschwülste, deren Sitz verschieden ist, bei Männern meist im Hoden oder Samenstrang. Nicht selten entwickelt sich infolge von Lymphstauungen eine Art Elephantiasis, welche besonders das Scrotum und die unteren Extremitäten befällt; Schwellungen der Lymphdrüsen bestehen ebenfalls; später treten Chylurie oder Hämaturie, Entzündungen der Nieren und anderer Teile des Harnapparates sowie des Peritoneums etc. auf.

4. *Filaria loa* Guyot 1778.

Syn. *Filaria oculi* Gerv. et v. Ben. 1859. — *Dracunculus oculi* Diesing 1860. — *Dracunculus loa* Cobbold 1864. — *Filaria subconjunctivalis* Guyon 1864. — *Filaria sanguinis hominis* var. *major* Manson 1891. — *Filaria diurna* Manson 1891. — *Filaria bourgi* Brumpt 1903.

Männchen 22–33 mm lang, 0,3–0,4 mm breit; Cuticula ohne Ringelung, jedoch mit Ausnahme des Vorder- und Hinterendes (1,5 mm) mit zahlreichen, unregelmässig verteilten Höckern besetzt. Vorderende etwas verjüngt, vorn konisch, quer abgestutzt; an der vorderen Grenze des konischen Teiles entsprechend der dorsalen und ventralen Medianlinie je eine kleine Papille; etwas davor 6 nicht über die Umgebung hervorragende Sinnespapillen, (2 lateral, 4 submedian). Hinterende verschmächtigt, etwas bauchwärts gebogen; After 0,082 mm vom abgerundeten Hinterrand; vor dem After jederseits drei verschieden grosse, dicht hintereinander stehende Papillen von kugelige Form, welche mit einem Stiel aufsitzen und asymmetrisch verteilt sind; hinter dem Anus jederseits zwei kleinere Papillen

¹⁾ Nach Font kommt Filariosis auch autochthon in Europa vor; er berichtet von einem Manne, der seit seinem 18. Lebensjahre an Hämatochylurie und Schwellung des Scrotum litt und Filarien im Blut aufwies; ausser einer kurzen Zeit, die der Patient in San Sebastian verbrachte, hat er seine Heimat (Canet de Mar. 41 km nördlich von Barcelona) nicht verlassen. Aus derselben Ortschaft werden noch zwei Fälle von Hämatochylurie angeführt, doch unterblieb in beiden die mikroskopische Untersuchung des Harns und des Blutes (Font, M., De la filariosis; expos. del primer caso esporad. observ. en Europa. Riv. cienc. méd. de Barcelona, 1894, p. 73; 97; ref. C. f. B. u. P. XVI, p. 85). In einem aus Brest stammenden Falle von indigener Elephantiasis ergab die Blutuntersuchung ein negatives Resultat (Guyot, Un cas d'elephant. indig. obs. à Brest. Arch. med. nav. LVIII, 1892, p. 192, Autre cas d'eleph. des arabes dével. en Bretagne. Ibid. LIX, 1893, p. 115).

verschiedener Gestalt: die vordere in der Form den präanaln Papillen gleichend, jedoch kleiner, die hintere ist gestreckt konisch und sitzt mit breiter Basis auf der Cuticula. Excretionsporus 0,65 mm vom Vorderende. Die Spicula in ihrer Länge nur wenig verschieden (0,113 resp. 0,176 mm lang).

Weibchen 32–41–57 mm lang, 0,5 mm breit; ebenfalls mit unregelmässig verteilten Höckern besetzt, die stellenweise dicht nebeneinander stehen, auch bis zum Vorderende sich erstrecken, hinten seltener werden, aber nicht ganz fehlen. Vorderende konisch, Hinterende gerade, verschmälert, abgerundet. Vulva etwa 2 mm vom Vorderende gelegen; die 9 mm lange Vagina gabelt sich in zwei Röhren, die zunächst parallel nach hinten ziehen (etwa 18 mm), dann



Fig. 249. *Filaria loa*. Links Männchen, rechts Weibchen. 2/1. (Nach Looss.)



Fig. 250. *Filaria loa*, Vorderende des Weibchens bis zur Vulva. (Nach Looss.)

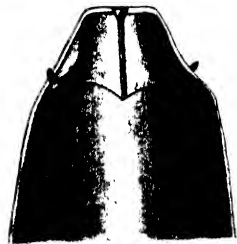


Fig. 251. *Filaria loa*, Vorderende des Männchens, vergrössert. (Nach R. Blanchard.)

biegt eine nach vorn um, zieht bis zum Ende des Oesophagus, wendet sich wieder nach hinten und reicht bis fast an die erste Umbiegungsstelle. Die andere Röhre zieht zuerst gerade nach hinten, biegt dann nach vorn um und wendet sich, ohne die erste Umbiegungsstelle der vorderen Röhre erreicht zu haben, nach hinten, bildet nochmals eine Schleife und endet in der Höhe des Afters. Der grösste Teil beider Röhren entfällt auf den Uterus, dann folgt ein kolbig aufgetriebenes Receptaculum seminis, hierauf der etwa 2 mm lange Eileiter und endlich das Ovarium. Die Uteri enthalten Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien und ausgeschlüpfte Larven von 0,253–0,262 mm Länge und 0,0047–0,005 mm Breite; ihr Vorderende ist abgerundet, das hintere zieht sich schlank pfriemenförmig aus; die Cuticula ist glatt; ausser der Anlage des Darmes ist

0,08 mm hinter dem Vorderende die Geschlechtsdrüsenanlage andeutungsweise zu erkennen. Eine „Scheide“ fehlt den Larven.

Filaria loa lebt im Bindegewebe der Conjunctiva zwischen dieser und dem Augapfel, zieht sich aber auch mehr in die Tiefe der Orbita zurück, um nach einer längeren oder kürzeren Zeit wieder mehr oberflächlich zu erscheinen; auch das Überwandern des Wurmes von einer Orbita nach der anderen unter der Haut des Nasenrückens hinweg ist beobachtet worden, wie denn mitunter der Parasit auch an anderen Körperstellen im Unterhautbindegewebe sich ansiedelt,

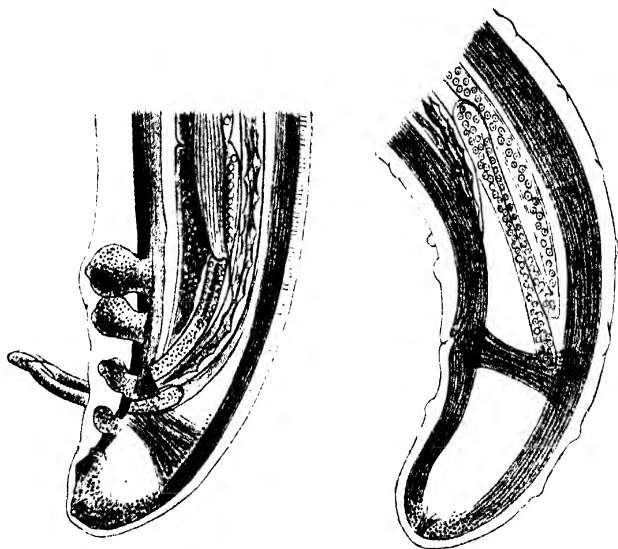


Fig. 252. *Filaria loa*; Hinterende links vom Männchen, rechts vom Weibchen. 285/1.
(Nach Looss.)

besonders an den Fingern. Ob er auch im Augapfel vorkommt, ist fraglich; es liegen zwar mehrere Beobachtungen vor, auch hat es sich hierbei um verhältnismässig lange Würmer gehandelt, die möglicherweise *Filaria loa*, zum Teil aber *Filaria medinensis* sind.

Die Art beschränkt sich auf die Westküste Afrikas und das Congobecken und ist stellenweise bei Eingeborenen recht häufig, doch kommt sie auch bei Europäern vor und gelangt mit diesen nach Europa ebenso, wie sie durch Neger nach den Antillen, Brasilien, Columbien, Guyana und nach Europa verschleppt worden ist.

Bei Negern Westafrikas (Congo) hat Manson 1891 larvale Filarien im Blut entdeckt, die sich auch dadurch von den Larven der *Filaria bancrofti* unterscheiden, dass sie nur am Tage im peripheren Blute auftreten, weshalb sie den Namen *Filaria diurna* erhielten. Der Umstand, dass die geographische Verbreitung dieser Blutfilarien mit der der *Filaria loa* zusammenfiel, liess Manson an einen genetischen Zusammenhang beider Formen denken, obgleich lange nicht bei allen Trägern der *Filaria loa* die *Filaria diurna* im Blut nachgewiesen werden konnte. Diese Hypothese Mansons hat sich als richtig erwiesen: Brumpt fand bei einem zur Sektion gekommenen Falle von *Filaria diurna*, mit der, wie er sich später überzeugte, seine *Filaria bourgii* identisch ist, im Herzen neben 4 verkalkten Filarien ein 6 cm langes Stück einer erwachsenen Filarie, welches die für *Filaria loa* charakteristischen Cuticularhöcker besass. Noch beweisender erscheint ein Fall von Würtz und Penel: ein von Westafrika stammender und an Schlafkrankheit leidender Neger, den Brumpt mit 2 anderen Kranken nach Paris gebracht hatte, wies in seinem Blut neben *Filaria perstans* die mit ihr häufig vergesellschaftete *Filaria diurna* auf; der Kranke starb in Paris und bei der Sektion, die in erster Linie mit Rücksicht auf zu erwartende erwachsene Filarien ausgeführt wurde, fand Würtz 2 Exemplare im Unterhautbindegewebe des rechten Armes. Weiteres Suchen seitens Penels förderte schliesslich noch 34 Filarien zutage, die über den ganzen Körper zerstreut waren und im Unterhautbindegewebe bezw. in der oberflächlichen Aponeurose der Muskeln und Sehnen sassen und zwar vorzugsweise auf der Hinterfläche der Extremitäten. Die Untersuchung ergab, dass es sich in allen Exemplaren um *Filaria loa* handelte (12 Männchen, 22 Weibchen).

Demnach ist *Filaria loa* ein Parasit im Unterhautbindegewebe etc. des Menschen und ihr Auftreten in der Conjunctiva anscheinend etwas mehr Zufälliges. Die Meinung Plehns, Thompson's u. a., dass die bei Weissen und Farbigen der Westküste Afrikas (aber auch im oberen Congo und in Afrika) auftretenden wandernden Hautschwellungen (Calabar swellings) mit der *Filaria loa* in Zusammenhang stehen, gewinnt an Wahrscheinlichkeit.

Über die Art der Infektion des Menschen bezw. über den Zwischenträger ist bis jetzt etwas Näheres nicht bekannt. Da die Larven am Tage im peripheren Blut zu finden sind, werden, wie schon Manson äusserte, am Tage stechende Dipteren in Betracht kommen (vielleicht die Mangrove-fly = *Chrysops dimidiatus* v. d. Wulp.).

5. *Filaria perstans* Manson 1891.

Syn. *Filaria sanguinis hominis minor* Manson 1891. — *Filaria sanguinis hominis perstans* Manson 1891. — *Filaria ozzardi* var. *truncata* Manson 1897.

Die Larven dieser Art wurden von Manson im Blute von Eingeborenen am Congo entdeckt und wegen ihre geringeren Grösse¹⁾ (0,2 mm lang, 0,005 mm dick) und des Umstandes, dass sie sowohl am Tage wie in der Nacht im peripheren Blut auftreten, als besondere Art betrachtet. Charakteristisch ist ferner

¹⁾ Fick et unterscheidet neben dem langen Typus (0,160—0,180 mm) noch einen kurzen (0,090—0,100 mm), die sich nebeneinander ohne Übergänge vorfinden; andere Autoren haben dieselbe Erfahrung gemacht. Vielleicht handelt es sich um verschiedene Arten.

eine auffällige Contraktionsfähigkeit, das abgerundete, nicht verjüngte Kopfende, das einen ausstreckbaren feinen Stachel führt, die am Beginn des zweiten Körperdrittels auftretende Verschmähigung des Körpers, das Fehlen einer „Scheide“ und das breit abgerundete Hinterende.

Später erhielt Manson durch Ozzard Blutpräparate, die von den Ureinwohnern Britisch-Guineas stammten: sie wiesen spitz- und stumpfchwänzige Filarialarven auf, die als zwei Varietäten einer Species (*Filaria ozzardi* Mans.). betrachtet wurden, bis Manson selbst sich überzeugen konnte, dass die stumpfchwänzige Form mit seiner *Filaria perstans* identisch ist. Die zugehörigen erwachsenen Formen hat zuerst Daniels bei Eingeborenen in Britisch-Guinea, darauf Manson und Brumpt bei Eingeborenen von Congo gefunden.

Männchen bis 45 mm lang, 0,060 mm dick; Kopf abgerundet, Hinterende eingerollt, Spicula ungleich lang, 4 Paar präanale und 1 Paar postanale Papillen, die jedoch sehr klein sind, daher Zahl und Stellung noch unsicher. Am Schwanzende zwei dreieckige, cuticulare Anhänge. Weibchen 70–80 mm lang, 0,120 mm dick; Kopf abgerundet; Geschlechtsöffnung 0,60 mm vom Vorderende entfernt; zwei fast durch den ganzen Körper reichende Uteri mit Eiern und Embryonen erfüllt. Anus 0,145 mm vor dem ebenfalls zwei dreieckige Anhänge tragenden Hinterende; eine kleine Analpapille.

Die Tiere finden sich frei, einzeln oder in Gruppen im tieferen Binde- und Fettgewebe des Mesenteriums, besonders an seiner Basis, in der Umgebung des Pancreas, der Aorta abdominalis, der Nebennieren etc.

Eine pathologische Bedeutung scheint der Art, die in Afrika weit verbreitet ist und auch in Südamerika vorkommt, nicht zuzukommen, wenigstens befanden sich die Neger, in deren Blut die Larven der *Filaria perstans* angetroffen wurden (im Congogebiet nach Friket bei 55 % der Untersuchten, in Kamerun nach Ziemann bei 30 %), ganz normal; Weisse werden ebenfalls befallen, doch in erheblich geringerem Grade (1,6 % nach Ziemann). Nach Ziemann kommt *Filaria perstans* auch beim Chimpansen vor.

Der Zwischenträger, den man in verschiedenen Dipteren, aber auch in Zecken vermutet hat, ist noch unbekannt.

6. *Filaria demarquayi* Manson 1897.

In Blutproben von Bewohnern von St. Vincent fand Manson scheidenlose Filarialarven von durchschnittlich 0,200 mm Länge und 0,005 mm Dicke, mit verjüngtem Schwanzende, mit einem kleinen retraktilen Dorn und einem nicht gezähnelten „Präputium“ am Kopf. Ebenso beschaffene und mit demselben Namen belegte Larven sind dann auch noch in St. Lucia, Dominica, Trinidad und Neu-Guinea zur Beobachtung gelangt.

Die zugehörigen erwachsenen Formen hat Galgey bei einem Eingeborenen von St. Lucia, der während des Lebens Blutfilarien von den angegebenen Charakteren aufwies, im Mesenterium in 5 weiblichen Exemplaren gefunden; sie wurden durch Ozzard und Daniels beschrieben.

Weibchen 65—80 mm lang, 0,210—0,250 mm dick; Vorderende abgerundet; Mund terminal, ohne Stachel, Anus 0,25 mm vor der Schwanzspitze gelegen. Hinterende stark verjüngt, gekrümmt, abgerundet. Genitalöffnung 0,76 mm hinter dem Vorderende.

Pathologische Bedeutung und Zwischenträger unbekannt; Selbständigkeit der Art unsicher.

Den Larven der *Filaria demarquayi* entsprechende Larven hat Ross im Blute eines Affen zu Uganda gefunden (*Filaria rossi* Low).

7. *Filaria ozzardi* Manson 1897.

In Blutproben von Ureinwohnern von Britisch-Guyana fand Manson zwei verschiedene Filarialarven, eine mit zugespitztem, die andere mit quer abgestutztem Schwanzende, die er für verschiedene Altersstadien derselben Species (*Filaria ozzardi*) hielt. Nachdem sich später Manson selbst überzeugt hatte, dass die stumpfschwänzige Form mit *Filaria perstans* zusammenfällt, wurde der Name *Filaria ozzardi* auf die spitzschwänzige Form beschränkt, die ohne Frage den Larven von *Filaria demarquayi* zum mindesten sehr ähnlich ist. Bei der Sektion eines Eingeborenen, der im Leben beide Larvenformen aufwies, fand Daniels ausser erwachsenen *Filaria perstans* noch eine von dieser abweichende weibliche *Filaria* und das Schwanzende eines männlichen Exemplars, welche er für die erwachsene *Filaria ozzardi* hält.

Das Bruchstück des Männchens war 38 mm lang, 0,200 mm dick; das Hinterende eingerollt, allmählich sich verjüngend und abgerundet, jedoch leicht aufgetrieben endend. 2 Spicula.

Weibchen bis 81 mm lang, an der Grenze des vorderen und mittleren Drittels 0,210 mm dick, von da nach vorn verschmälert; Kopf abgerundet, ohne Bewaffnung. Vaginalöffnung 0,710 mm vom Vorderende. Schwanzende verschmälert, am Ende bulbösartig, abgerundet.

Die Art kommt nur in Britisch-Guyana vor und ist hier in einzelnen Ansiedelungen der Urbewohner recht häufig (23—30—60‰); es werden beide Geschlechter und auch Kinder befallen, Neger und Weiße ebenfalls, sofern sie im Innern des Landes gelebt haben; die Küstenbevölkerung bleibt frei.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass *Filaria ozzardi* identisch mit *Filaria demarquayi* ist und vielleicht beide mit *Filaria bancrofti* zusammenfallen.

8. *Filaria magalhães* R. Blanchard 1895.

Syn. *Filaria bancrofti* v. Linstow 1892. — *F. bancrofti* P. S. de Magalhães 1892, nec Cobbold 1877.

Männchen 83 mm lang, 0,28—0,40 mm breit; Cuticula derb, fein geringelt. Vorderende abgerundet, ohne Papillen; Hinterende

zweimal eingerollt, jederseits mit vier prä- und vier postanalen Papillen, welche gross sind und ein zottiges Aussehen haben. Mund rund, unbewaffnet, Pharynx 1 mm lang, cylindrisch, sehr musculös, hinten erweitert. Anus 0,11 mm vor dem Hinterrande gelegen. Wahrscheinlich sind zwei ungleiche Spicula vorhanden; man kennt nur das eine, anscheinend kürzere, dessen Länge mit 0,17—0,23 mm angegeben wird.

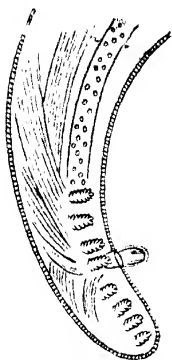


Fig. 253. *Filaria magalhãesi*; Hinterende. (Nach v. Linstow.)

Weibchen 155 mm lang, 0,6—0,8 mm breit; die Ringel der Cuticula stehen 0,005 mm (beim Männchen 0,003 mm) auseinander. Vorderende leicht kolbig verdickt, Hinterende schlank, stumpf endend; Seitenlinie 0,127 mm breit (beim Männchen 0,007—0,008 mm). Anus 0,13 mm vor dem Hinterrande, Vulva 2,5 mm vom Mund entfernt; Ovarien zwei stark gewundene Schläuche. Eier 0,038 : 0,014 mm, Larve 0,30—0,35 mm lang, 0,006 mm breit mit quer geringelter Cuticula.

Diese Art ist 1886 in der linken Herzkammer bei der Sektion eines Kindes von J. P. Figueira de Saboia in Rio de Janeiro entdeckt und von P. S. de Magalhães beschrieben worden, wahrscheinlich nur gelegentlicher Parasit des Menschen.

9. *Filaria gigas* Prout 1902.

In einem von einem Eingeborenen zu Mosamba (Sierra Leone) stammenden Blutpräparat fand Prout neben den Larven von *Filaria bancrofti* zwei stumpf-schwänzige Larven von 0,220 resp. 0,340 mm Länge und 0,008 mm Dicke, die sich in Fuchsin sehr stark färbten.

In einem anderen Falle fand derselbe Autor sehr kleine *Filaria*-Larven von 0,012 mm Länge und 0,002—0,003 mm Dicke, Kopf abgerundet, Schwanzende stumpf.

10. *Filaria powelli* Penel 1905.

Powell fand im Nachtblute eines Muhamedaners zu Bombay fast cylindrische, mit „Scheide“ versehene Filarialarven mit stumpfem Schwanz; Länge 0,131 mm, Dicke 0,0053 mm.

11. *Filaria romanorum-orientalis* Sarcani 1888.

Eine ungenügend gekennzeichnete Art von 1 mm Länge, 0,03 mm Dicke, mit zugespitztem Schwanzende und einem zungenförmigen Anhang am Kopfende; Eier von der Grösse eines roten Blutkörperchens, mit entwickeltem Embryo; anscheinend lebendig gebärend. Einmal im Blut einer Rumänierin gefunden.

12. *Filaria volvulus* R. Leuckart 1893.

Männchen nach Leuckart 30–35 cm, nach Prout und Brumpt 30–33 mm lang und in der Mitte 0,144 mm dick, gegen die Enden wenig abnehmend; Farbe weiss, Cuticula quer gestreift; Kopf abgerundet, 0,044 mm im Durchmesser; Mund einfach und unbewaffnet, Darm gerade verlaufend, Unterabteilungen nicht erkennbar; Anus 0,049 mm vom Hinterrande gelegen. Schwanz stark gekrümmt. Nach einer Angabe 4, nach einer anderen 6 Paar Papillen. Spicula ungleich lang, gebogen.

Weibchen nach Leuckart bis 70, nach Prout 40 cm lang; Kopf rund und abgestutzt; Schwanz gekrümmt. Körper weiss, Cuticula quer gestreift, jedoch weniger deutlich als beim Männchen; Geschlechtsöffnung 0,760 mm vom Kopfe entfernt; 2 lange bis zum Hinterende reichende Uteri, in deren vorderem Abschnitt sich freie Embryonen von 0,180–0,200 mm Länge und 0,004 mm Breite fanden; eine „Scheide“ fehlt.

Die Würmer, die wohl immer zu mehreren nebeneinander vorkommen, sind stark aufgerollt, so dass sie kaum zu isolieren sind, und bilden bis taubeneigrosse, verschiebbare Knoten unter der Haut an verschiedenen Körperstellen, besonders an solchen, die reich an Lymphgefässen und Lymphdrüsen sind. Anscheinend sitzen sie ursprünglich in Lymphgefässen, deren Wandung dann stark wuchert. Die in den Knoten vorhandene Flüssigkeit enthält zahlreiche Larven, die jedoch im Blut bisher noch nicht gefunden worden sind.

Die Verbreitung der Art scheint sich auf Westafrika zu beschränken. Offenbar handelt es sich in ihr um eine der *Filaria flexuosa* Wedl der Rothirsche (*Cervus claphus*) sehr ähnliche Art; leider ist die Hirschfilaria, die bisher nur in Österreich, in Württemberg und in Ostpreussen zur Beobachtung gelangt ist, anatomisch und entwicklungsgeschichtlich ebenfalls noch unzureichend bekannt.

13. *Filaria kilimarae* Kolb 1898.

Der Autor vereinigt unter diesem Namen Nematoden von 10–20 cm Länge und 0,5–1 mm Dicke, die er in Britisch-Ostafrika sowohl in Wassertümpeln wie in den Faeces von Affen und Hyänen, im Fleische von Fischen und Hippopotamus, in der Leber eines Zebras und einer Beisa-Antilope, sowie im Erbrochenen von Negern und frei im Abdomen eines gefallenen Kitú-Kriegers gefunden hat. Da es sich zweifellos um verschiedene Arten, wahrscheinlich sogar um verschiedene Gattungen handelt, empfiehlt es sich den obigen Namen auf die im Abdomen zwischen den Darmschlingen gefundenen Filarien zu beschränken. Nach einer Angabe von Spengel besitzen sie Mundpapillen, die ähnlich gestellt sind wie bei *Filaria medinensis*.

14. *Filaria conjunctivae* Addario 1885.

Syn. *Filaria peritonci hominis* Babes 1880. — *Filaria inermis* Grassi 1887. — *Filaria apapillocephala* Condorelli-Francaviglia 1892.

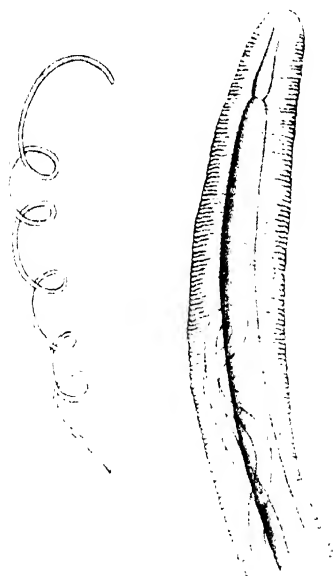


Fig. 254. *Filaria conjunctivae*; links in nat. Gr., rechts Vorderende vergr. (Nach Addario.)

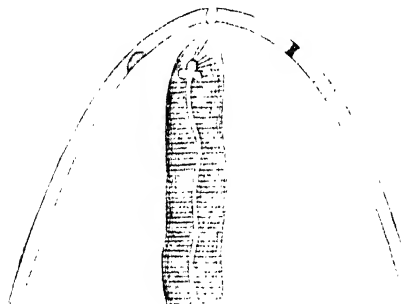


Fig. 255. *Filaria conjunctivae*; Vorderende stark vergr.; vorn in der Mitte der Mund mit dem sich anschliessenden Pharynx; in der Körpereuticula rechts oben die Mündung der Vagina, hinter ihr das Excretionsporus. (Nach Grassi.)

Von dieser Art ist nur das Weibchen bekannt. Es wird 16—20 cm lang, 0,5 mm breit, und ist von weisslicher oder bräunlicher Färbung; Cuticula bis auf ein kleines, den Mund umgebendes Feld geringelt. Mund terminal, ohne Papillen oder Lippen; Oesophagus 0,6 mm lang, zahnlos. Anus dicht vor dem abgerundeten Hinterende; hinter ihm zwei (drüsige?) Säckchen. Vulva dicht hinter der Mundöffnung; die Vagina teilt sich bald in zwei gewunden verlaufende Uteri, die mit Eiern und Embryonen erfüllt sind.

Diese Art wurde zuerst von Dubini zu Mailand im Auge eines Menschen beobachtet, darauf von Babes encystiert und verkalkt im Ligamentum gastro-lienale einer Frau zu Budapest, ferner von Vaddela aus einer erbsengrossen Geschwulst der Conjunctiva bulbi einer Frau zu Catania (Sicilien) extrahiert, welchen Fall Addario beschrieben hat, und endlich ist ein weiterer Fall von Alessandrini erwähnt worden; hier sass der Parasit in einer Geschwulst am Unterarm. Wahrscheinlich ist *Filaria palpebralis* Pace 1867 (nec Wilson 1844), die einem Knaben aus einer Ge-

schwulst des oberen Augenlides entfernt wurde, dieselbe Art, zu der vielleicht auch *Filaria lentis* Dies. (= *Fil. oculi humani* v. Nordm.) zu rechnen sein dürfte.

Filaria conjunctivae ist nur ein gelegentlicher Parasit des Menschen; ihre normalen Wirte sind Pferd und Esel, doch ist sie auch bei diesen Tieren selten, resp. sie wird mit der *Filaria papillosa* Rud. verwechselt. Als Überträger vermutet Alessandrini *Chrysops coecutiens* L.

15. *Filaria restiformis* Leidy 1880.

66 mm lang, vorn zugespitzt, Hinterende verbreitert und abgerundet (1,5 mm breit); Mund terminal, ohne Lippen etc., Oesophagus 1,125 mm lang; Darm scheint blind zu enden.

Dieser Parasit stammt aus der Urethra eines 20jährigen Mannes in West-Virginien, der einige Tage vor dem Abgang des Wurmes trüben und blutigen Urin entleert hatte.

16. *Filaria hominis oris* Leidy 1850.

14 cm lang, 0,16 mm breit; Mund endständig; Hinterende abgestutzt, mit einem gekrümmten Häkchen versehen.

Der Parasit wurde „obtained from the mouth of a child“.

17. *Filaria labialis* Paine 1864.

30 mm lang; Vorderende zugespitzt; die terminale Mundöffnung von vier Papillen umgeben; Anus 0,5 mm vor dem Hinterende; 2,5 mm davor die Vulva; Uterus doppelt, der vordere zieht gewunden bis nach dem Kopfende, der hintere wendet sich rückwärts und bleibt rudimentär.

Extrahiert aus einer kleinen Pustel an der Innenfläche der Oberlippe.

18. *Filaria equina* (Abildg.) 1789.

Syn. *Gordius equinus* Abild. 1789. — *Filaria equi* Gmelin 1789. — *Hamularia lymphatica* Treutler 1793. — *Tentacularia subcompressa* Zeder 1800. — *Fil. papillosa* Rud. 1802. — *Fil. hominis bronchialis* Rud. 1819. — *Filaria hominis* Dies. 1851. — *Strongylus bronchialis* Cobb. 1879.

Körper weisslich, fadenförmig, nach hinten zugespitzt. Cuticula fein quergestreift. Mund klein, rund, von einem chitinösen Ring umgeben, dessen Rand seitlich zwei halbmondförmige Lippen und dorsal wie ventral je einen papillenförmigen Vorsprung trägt; dahinter findet sich, den Submedianlinien entsprechend, je eine Papille. Männchen 6—8 cm lang, Hinterende spiralig, jederseits vier prä- und vier postanale Papillen; Spicula ungleich lang. Weibchen 9

bis 12 cm lang; lebendig gebärend; Embryonen 0,28 mm lang, 0,007 mm breit.

Filaria equina ist ein häufiger Parasit der Pferde und Esel; sie bewohnt die Leibeshöhle, von da gelegentlich in die weiblichen Genitalien oder auch in die Leber vordringend; seltener findet man sie in der Pleurahöhle oder im Schädel; die Angabe, dass sie auch im Unterhautbindegewebe vorkommt, dürfte auf einer Verwechslung mit *Fil. haemorrhagica* Raill. 1885 (= *Fil. multipapillosa* Cond. et Drouilly 1878) beruhen. Kleine Filarien kommen endlich im Auge der Pferde häufig vor; ob sie jedoch zu *Fil. equina* gehören, ist noch fraglich.

In der vergrößerten Bronchiallymphdrüse eines Phthisikers hat Treutler eine 26 mm lange *Filaria* gefunden, die an dem einen Ende zwei kleine Haken (Spicula) trug; einen zweiten Fall erwähnt Blanchard aus Genf, einen dritten Brera und einen



Fig. 256. *Filaria equina*; links Männchen, rechts Weibchen; nat. Gr. (Nach Railliet.)

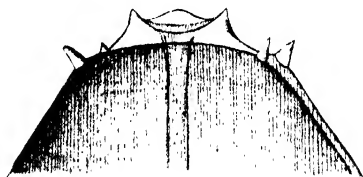


Fig. 257. *Filaria equina*; Vorderende vergrößert. (Nach Railliet.)

vierten v. Linstow. Wie die Synonyme ergeben, betrachten einige Autoren diese Form als eine besondere Art, was wohl kaum wahrscheinlich ist; andere halten sie für *Strongylus apri*, was noch weniger zutreffen dürfte, da das Hinterende männlicher Strongyloiden — und ein männliches Exemplar hat Treutler vorgelegen — eine Bursa trägt, die kaum zu übersehen ist, von Treutler aber nicht erwähnt, auch nicht abgebildet wird.

19. *Filaria lentis* Diesing 1851.

Syn. *Filaria oculi homani* v. Nordmann 1832.

Im Auge des Menschen und zwar sowohl in der vorderen Augenkammer wie in der Substanz der Linse und des Glaskörpers sind wiederholt Nematoden von sehr verschiedener Grösse beobachtet worden. So entfernte Mercier (1771 und 1774) eine *Filaria* aus der vorderen Augenkammer zweier Neger in St. Do-

mingo; das eine Exemplar war 36 mm lang; eine weitere Angabe liegt von Bar-kan (1876) vor, der in San Francisco eine *Filaria* aus der Augenkammer eines Australiers extrahierte; einen 15,2 mm langen, nicht geschlechtsreifen Nematoden beobachteten einige Wochen Coppez und Lacompte (1894) in Brüssel in der Augenkammer eines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Negermädchens; auch hier erfolgte die Extraktion. Um welche Art (*Filaria loa* oder *Fil. medinensis*) es sich in diesen Fällen gehandelt hat, steht nicht fest.

Die in der Linse menschlicher Augen beobachteten, stets geschlechtslosen Nematoden gehen unter dem Namen: *Filaria oculi humani* v. Nordmann 1832 = *Filaria lentis* Diesing 1851.

Es sind nur drei Fälle bekannt; v. Nordmann hat in der cataractischen Linse eines Mannes und einer Frau sehr kleine Rundwürmer beobachtet und Gescheidt einmal drei Exemplare ebenfalls in der cataractischen Linse einer Frau.

Die Deutung nematodenartiger Gebilde im Glaskörper bleibt, selbst wenn Bewegungen gesehen werden, unsicher, falls dieselben nicht extrahiert und microscopisch untersucht werden können, weil sonst eine Verwechslung mit Resten der Hyaloidarterie nicht ausgeschlossen ist; diese in Form, Grösse und Farbe Nematoden ähnlichen Reste machen bei der geringsten Bewegung des Auges selbst Bewegungen und täuschen dadurch einen lebenden Organismus vor.

Demnach sind alle nur ophtalmoskopisch bekannten Fälle zum mindesten verdächtig (Quadri 1857, Fano 1868, Schoeler 1875, Eversbusch 1891); es bleibt nur ein sicherer Fall übrig, den Kuhnt 1891 beschreibt: hier konnte das allmähliche Wachstum des Parasiten durch längere Zeit verfolgt und der Wurm, der nur 0,38 mm lang war, schliesslich entfernt werden.

20. *Filaria* sp.?

Cholodkowsky weist auf noch unbekannte Filarien hin, welche bei Bauern des Gouvernement Twer vorkommen und an den Fingern Geschwülste, die an Panaritien erinnern, erzeugen.

e) Fam. *Trichotrachelidae*.

I. Gen. *Trichocephalus* Goeze 1782.

Syn. *Trichiuris* Röderer 1761. --- nec *Trichiurus* L. 1758. — *Mastigodes* Zeder 1803. Vorderkörper sehr lang, fadenartig, Hinterkörper von ersterem scharf abgesetzt, verdickt, hinten abgerundet; Anus endständig. Die Männchen tragen das Hinterende spiralig eingerollt, ein Spiculum; die Weibchen besitzen nur ein Ovarium; die Vulva liegt am Beginn des Hinterkörpers; die Eier sind tonnenförmig. Die *Trichocephalen* leben im Dickdarm, besonders im Coecum der Säugetiere; ihre Entwicklung ist direkt, die Infektion geschieht durch Übertragung embryonierter Eier.

Trichocephalus trichiurus (L.) 1771.

Syn. *Ascaris trichiura* L. 1771. — *Trichocephalus hominis* Schrank 1788. — *Trichocephalus dispar* Rud. 1801.

Männchen 40—45 mm lang; Spiculum 2,5 mm lang, in einer mit Häkchen besetzten und vorstülpbaren Tasche gelegen. Weibchen 45—50 mm lang, von denen $\frac{2}{3}$ auf den Hinterkörper kommen. Eier

tonnenförmig, mit bräunlicher dicker Schale, die an den Polen durchbohrt ist und einen hellen Pfropf enthält, 0,05—0,054 mm lang, 0,023 mm breit; sie werden vor der Furchung abgelegt.

Trichocephalus trichiurus lebt gewöhnlich im Coecum des Menschen, gelegentlich wird er auch im Processus vermiformis, im Colon, ausnahmsweise auch im Dünndarm getroffen; meist kommt er nur in wenigen Exemplaren vor und verursacht keine besonderen Störungen, obgleich er sich, wie Askanazy gefunden hat, von Blut ernährt; in anderen Fällen sind mehr oder weniger schwere

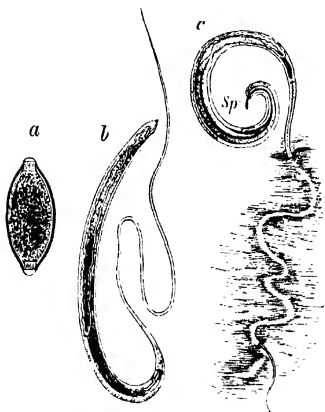


Fig. 258. *Trichocephalus trichiurus*. a Ei. b Weibchen. c Männchen, mit dem Vorderende in die Darmschleimhaut eingesenkt; Sp = Spiculum. (Nach Claus.)

Hirnsymptome oder Anämie namentlich bei Anwesenheit zahlreicher Trichocephalen beobachtet, die nach Beseitigung der Würmer schwanden. Das fadenförmige Vorderende findet man bei Sektionen, die bald nach dem Tode gemacht werden, in der Schleimhaut eingebettet (Askanazy). Neuerdings wird aber *Trichocephalus* in Beziehung zu Infektionskrankheiten (Typhus) oder lokalen Darm- (Appendicitis) bzw. zu schweren Bluterkrankungen gebracht, die manchmal einen ungünstigen Ausgang nehmen.

Der Peitschenwurm gehört zu den häufigsten Parasiten des Menschen und scheint über die ganze Erde verbreitet zu sein, jedoch in wärmeren Regionen häufiger; er findet sich bei Personen jeden Geschlechts und Alters, Säuglinge ausgenommen. Bei Sektionen wurde er gefunden: in Dresden in 2,5%, in Erlangen 11,1%, in Kiel 31,8%, in München 9,3%, in Petersburg 0,18%, in Göttingen 46,1%, in Basel 23,7%, in Greenwich 68%, in Dublin 89%, in Paris etwa 50%, in Süditalien fast 100%; die Eier des Peitschenwurmes wurden bei Untersuchung der Faeces konstatiert: in München bei 8,26%, in Kiel bei 45,2%, in Greifswald bei 45%, in Nordholland bei 7%, in Nowgorod bei 26,4%, in Peters-

burg bei 5,0%, in Moskau bei 5,3%, in London in 7,8%, in der Schweiz in über 50% etc.

Die Entwicklung der Eier vollzieht sich im Wasser resp. im feuchten Boden und dauert je nach der Jahreszeit kürzere oder längere Zeit; die Eier sind sehr resistenzfähig, ebenso können die fertigen Larven in der Eischale lange Zeit, nach Davaine bis fünf Jahre, verharren, ohne ihr Leben einzubüßen. Nachdem Leuckart bei *Trichocephalus affinis* (*Ovis aries*) und *Tr. crenatus* (*Sus scrofa dom.*) die direkte Infektion mit embryonierten Eiern durch den Versuch festgestellt hatte — Railliet zeigte dasselbe für *Tr. depressiusculus* der Hunde —, hat Grassi durch zwei Versuche die direkte Entwicklung auch für *Trichocephalus trichiurus* bewiesen. In dem einen Falle wurden embryonierte Eier am 27. Juni 1884 verschluckt und am 24. Juli die Eier der Trichocephalen zum ersten Male im Kot konstatiert.

Ausser im Menschen kommt *Trichocephalus trichiurus* noch in verschiedenen Affen (*Tr. palaeformis* Rud.) und bei Lemuriden (*Tr. lemuris* Rud.) vor.

II. Gen. *Trichinella* Railliet 1895.

Syn. *Trichina* Owen 1835 nec Meigen 1830. — Sehr kleine Trichotracheliden, deren Männchen kein Spiculum besitzen, wohl aber zwei konische Anhänge am Schwanzende; Weibchen lebendig gebärend, ein Ovarium, Vulva an der Grenze des vorderen Fünftels gelegen. Nur eine Art:

Trichinella spiralis (Owen) 1835.

Syn. *Trichina spiralis* Owen 1835.

Männchen 1,4—1,6 mm lang, 0,04 mm dick, vorn etwas verjüngt; Cloakenöffnung terminal, zwischen den beiden Schwanzanhängen; dahinter vier Papillen. Weibchen 3—4 mm lang, 0,06 mm dick; Anus terminal.

Die *Trichinella spiralis* lebt im geschlechtsreifen Zustande im Dünndarm des Menschen und verschiedener Säugetiere; die Brut verlässt den Körper der Wirte nicht, sondern encystiert sich in den Muskeln.

Als Wirte sind bekannt: Hausratte (*Mus rattus*), Wanderratte (*M. decumanus*), Hausschwein (*Sus scrofa dom.*), Wildschwein (*Sus scrofa feror*), Haushund (*Canis familiaris*), Fuchs (*Canis vulpes*), Dachs (*Meles taxus*), Iltis (*Putorius foetidus*), Marder (*Mustela foina*), Waschbär (*Procyon lotor*), Hippopotamus und Katze; künstlich wurden Trichinellen durch Verfütterung encystierter Stadien übertragen auf Hund, Maulwurf (*Talpa europaea*), Maus (*Mus musculus*), Hase (*Lepus timidus*), Kaninchen (*Lepus cuniculus*), Igel (*Erinaceus europaeus*), Hamster (*Cricetus vulgaris*), Schaf, Kalb, Pferd u. a. Am leichtesten zu infizieren sind Mensch, Schwein, Ratte, Maus, Meerschweinchen, Kaninchen; weniger leicht Schaf, Kalb, Pferd; schwerer Katze, Hund, Dachs. Trichi-

nellen können auch in Vögeln (Huhn, Taube, Ente) zur Geschlechtsreife gebracht werden, aber die Jungen siedeln sich nicht in der Musculatur an, sondern werden mit den Faeces ausgestossen; von Kaltblütern sowie von Insecten (*Musca vomitaria*) werden encystierte Trichinellen, ohne dass sie eine Änderung erfahren, wieder mit den Faeces entleert, doch entwickeln sie sich, wenn sie nachträglich z. B. an Kaninchen verfüttert werden. Nach Gujon aber müssen Trichinellen bei Salamandern reif werden, da derselbe Muskeltrichinellen bei diesen Tieren gefunden hat, nachdem ihnen encystierte verabreicht waren. Voraussetzung für das Gelingen dieser Infektion ist eine erhöhte Temperatur (30° C.), in der die Salamander gehalten werden.

Geschichte: Encystierte Trichinellen sind bereits 1828 von Peacock in London und 1833 von J. Hilton in der Musculatur des Menschen gesehen worden; bald darauf (1835) fand sie Paget in London bei einem an Tuberculose verstorbenen Italiener und erkannte, dass es sich um encystierte Entozoen handelt, die R. Owen als *Trichina spiralis* beschrieb. Bald wurden weitere Beobachtungen über das Vorkommen encystierter Trichinellen beim Menschen gemeldet, so aus England, Berlin, Heidelberg, Dänemark, N.-Amerika; auch beim Schwein (Leidy-Philadelphia) und der Katze (Herbst-Göttingen und Gurlt-Berlin) fand man sie; Herbst konnte sogar mit encystierten Trichinellen eines Hundes einen Dachs und mit dessen Fleisch zwei Hunde infizieren (1850). Im Jahre 1855 begann R. Leuckart (Giessen) ebenfalls Fütterungsversuche, die ihn wie Küchenmeister und Virchow (1895) zunächst auf falsche Fährte führten, da die Meinung laut wurde, es seien die Trichinellen die Jugendstadien der *Trichocephalen* oder der *Strongyli*. Immerhin gaben auch diese Versuche manches wichtige Resultat, so, dass die Trichinellen im Darm innerhalb weniger Tage geschlechtsreif werden und die Weibchen vivipar sind (Leuckart). Bis dahin hatte man die Trichinellen als ziemlich harmlose Gäste beim Menschen angesehen, doch änderten sich bald die Ansichten, als Zenker in Dresden (Januar 1860) bei einem 19jährigen Mädchen, das unter typhösen Erscheinungen ins Spital getreten und gestorben war, in den Muskeln noch nicht encystierte Trichinellen auffand, während die für Typhus charakteristischen Veränderungen im Darm fehlten, in diesem vielmehr zahlreiche geschlechtsreife Trichinellen gefunden wurden. Die Erkundigungen ergaben nun, dass das Mädchen um die Weihnachtszeit nach dem Genusse von Schweinefleisch und um dieselbe Zeit sowohl der Fleischer, von dem das Fleisch bezogen wurde, wie mehrere seiner Kunden erkrankt waren; die eingesalzenen Stücke desselben Fleisches waren voller Trichinellen. Es war nun nach den bereits vorliegenden Erfahrungen nicht schwer, die Ursache der Erkrankung und den Weg der Infektion in dem Zenkerschen Falle sich vorzustellen, und es dauerte auch nicht lange, bis Leuckart, Virchow und Zenker durch erneute Versuche den Entwicklungsgang der *Trichinella spiralis* klar stellten. Entsprechende Untersuchungen folgten von Claus in Würzburg, Davaine in Paris, Fuchs und Pagenstecher in Heidelberg u. a. A.

Kaum war der Zenkersche Fall publiziert, so erschienen zahlreiche Beobachtungen über Trichinose beim Menschen, teils einzelne Fälle, teils kleinere oder grössere Epidemien betreffend und zwar fast alle aus Norddeutschland. Die bertiichtigste war die von Hadersleben (1865), in welchem kaum 2000 Einwohner zählende Orte in kurzer Zeit 337 Personen erkrankten, von denen 101 starben; die Infektionsquelle war ein Schwein, dessen Fleisch mit dem von drei anderen gemischt worden ist; 200 der schwerer Erkrankten hatten ausschliesslich rohes Schweinefleisch genossen.

Übrigens stellte es sich bald heraus, dass Trichinose-Epidemien schon vor 1860 in Deutschland beobachtet, aber in ihrem Wesen nicht erkannt worden waren, obgleich in einigen Fällen Trichinellen in den Muskeln Verstorbener gefunden wurden.

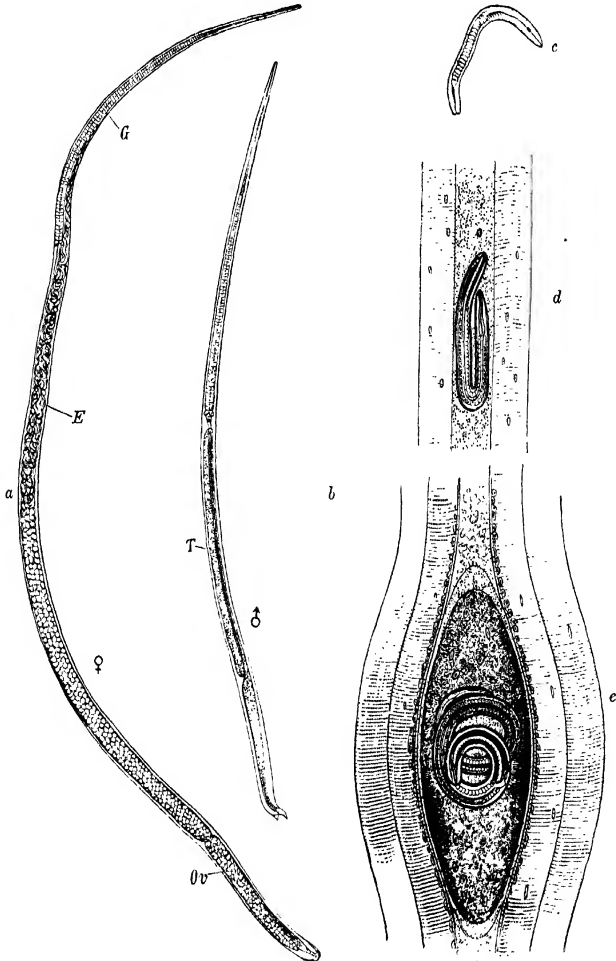


Fig. 259. *Trichinella spiralis*. a) Reife weibliche „Darmtrichine“. E = Embryonen; G = Vulva; Ov = Ovarium. b) Reife männliche „Darmtrichine“. T = Hoden. c) Neugeborene Larve. d) Trichinenlarve in der Muskulatur. e) Eingekapselte Muskeltrichinelle. (Nach Claus.)

Entwicklungsgeschichte der *Trichinella spiralis*.

Kurze Zeit nach der Einfuhr encystierter Trichinellen in den Darm der Versuchstiere sind erstere unter dem Einfluss der Magensäfte aus ihrer Kapsel befreit, in das Duodenum und Jejunum eingetreten und geschlechtsreif geworden; sie wachsen hierbei nicht erheblich, die Männchen von 0,8—1,0 mm auf 1,2—1,5 mm, die Weibchen auf 1,5—1,8 mm.

Bald nach der Begattung, die in der Regel schon vor Ablauf des zweiten Tages vollzogen wird, sterben die Männchen ab; die Weibchen, welche in den nächsten Tagen auf 3—3,5 mm Länge anwachsen, bohren sich mehr oder weniger tief zum Teil in die Zotten, zum Teil unter Benutzung der Lieberkühnschen Drüsen in die Schleimhaut ein (Askanazy, Cerfontaine, Geisse), wobei sie in der Regel in die Lymphräume gelangen. Einzelne durchsetzen auch die Darmwand, man begegnet ihnen dann im Mesenterium. In den Lymphräumen setzen die Weibchen ihre Jungen ab, deren Zahl nach Leuckart mindestens 1500 beträgt; eben geboren, sind die Jungen 0,09—0,1 mm lang, 0,006 mm dick; diese Grössen behalten sie auch während ihrer Wanderung bei. Die letztere geschieht grossenteils passiv mit dem Lymphstrom, der sie durch den Ductus thoracicus in das Blutgefässsystem und dann mit dem Blutstrom weiter führt, zum Teil aber auch aktiv, wie daraus zu schliessen ist, dass man junge Trichinellen an verschiedenen Stellen in der Darmwand ausserhalb der Chylus- und Lymphräume, sowie frei in der Leibeshöhle antrifft. Junge Trichinellen hat neuerdings Stäubli im Herzblute aller (11) künstlich infizierter Meerschweinchen und zwar zwischen 7 und 23 Tagen nach der Infektion gefunden.

Die junge Brut wird im ganzen Körper zerstreut, findet aber die Bedingung für die Weiterentwicklung nur in der quergestreiften Musculatur; sie durchsetzt die Blutcapillaren, gelangt in das intermusculäre Bindegewebe und von da in die quergestreiften Muskelfasern (Virchow, Leuckart, Graham)¹⁾. Am 9.—10. Tage nach Infektion sind die ersten Trichinellen an ihrem Bestimmungsort angelangt; weitere Schübe erfolgen, da die Darmtrichinellen 5—7 Wochen leben und Brut absetzen.

¹⁾ Trichinellen, welche nicht in Muskelfasern eindringen, sterben ab; das gelegentlich behauptete Vorkommen im Fettgewebe wird bestritten, mag aber vielleicht doch richtig sein, da im Speck auch Muskelbündel vorkommen. Im Herzmuskel siedeln sich die Trichinellen nicht an, obgleich sie bei starker Infektion auch in diesen gelangen; sie sterben ab oder wandern nach dem Herzbeutel, eventuell in die Herzhöhlen.

Der Eintritt zahlreicher agiler Würmchen in die Musculatur bedingt auch beim Menschen mehr oder weniger schwere Entzündungen, die sich in Fieber, Schmerzen in den Muskeln, besonders bei ihrer Kontraktion äussern; Kau-, Schluck- und Respirationsbewegungen sind erschwert und die Patienten scheuen wegen der Schmerzen jede Benutzung ihrer willkürlichen Muskeln. Im Beginn der Erkrankung bestehen mehr oder weniger schwere Diarrhoen, die wie zu dieser Zeit schon auftretendes Fieber und Schmerzhaftigkeit des Abdomens auf Rechnung der sich einbohrenden Trichinellenweibchen und der hierbei gesetzten Verwundungen der

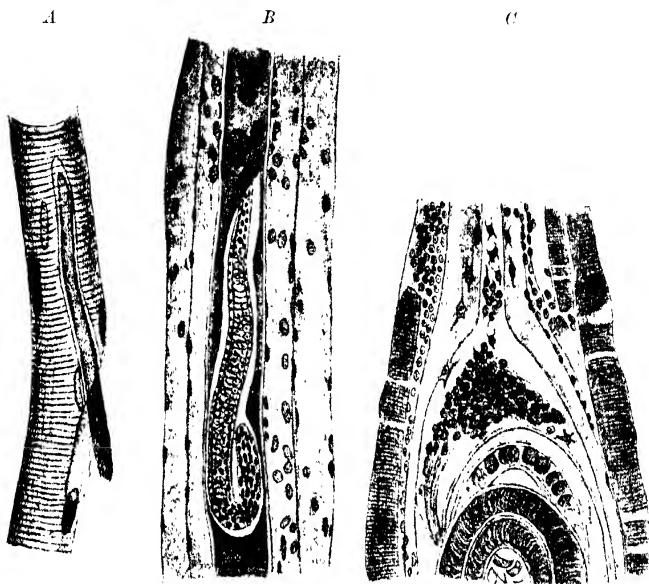


Fig. 260. *A* Isolierte Muskelfaser einer Ratte mit einer eingedrungenen Trichinella; 510/1. *B* Schnitt durch den Muskel einer Ratte; die infizierte Faser hat ihre Querstreifung verloren, ihre Kerne sind vergrössert und vermehrt; 310/1. *C* Stück einer durch Zerzupfen isolierten Trichinellenkapsel, an deren Pol Bindegewebszellen in das verdickte Sarcotemma einwandern. (Nach Hertwig-Graham.)

Darmwand zu setzen sind. Mit beginnender Wanderung der Brut treten ferner kleine Ödeme, besonders unter den Augen auf.

Die angegangenen Muskelfasern degenerieren, indem zuerst die Querstreifung einer homogenen Beschaffenheit weicht; dann nehmen die Fasern ein körniges Aussehen an, die Kerne vermehren und vergrössern sich und werden von einem Hofe körniger Masse umgeben, die sich stärker als der übrige Inhalt des Sarcotemma färbt. In der Umgebung der auf 0,8—1,0 mm wachsenden und sich bald (2—3 Wochen nach der Infektion) spiralig einrollenden Trichinellen ist die

Muskelfaser spindelförmig aufgetrieben und das Sarcolemma glasig und verdickt. Die Entzündung greift auch auf benachbarte Fasern und namentlich auf das intermusculäre Gewebe über, das besonders in der Umgebung der befallenen Fasern stark wuchert. Während



Fig. 261. Verkalkte Trichinellen in der Musculatur eines Schweines; Kapseln unverkalkt. (Nach Ostertag.)

nun die letzteren mehr und mehr resorbiert werden, wird von dem entzündeten Bindegewebe die Kapsel gebildet, indem dasselbe von den Polen der Spindel her in das glasige und verdickte Sarcolemma eindringt und in dessen Bereich die Cystenmembran bildet; die Gestalt der Cysten ist zitronenförmig. Sie liegen gewöhnlich mit ihrer Längsachse in der Richtung der Muskelfasern; durchschnittlich sind sie 0,4 mm lang und 0,25 mm breit. Vielfach treten später an ihren Polen Fettzellen auf und etwa nach $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Jahren beginnen sie von den Polen

her zu verkalken (Fig. 262); zur vollständigen Verkalkung der Kapsel gehören 15—16 Monate. Schliesslich können, wenn auch erst nach Jahren, die eingeschlossenen Trichinellen selbst verkalken, womit natürlich ihr Leben aufhört.

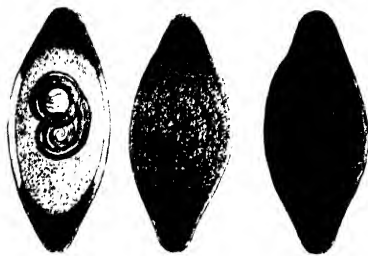


Fig. 262. Verschiedene Phasen der von den Polen der Kapsel ausgehenden Verkalkung der Muskeltrichinellen. (Nach Ostertag.)

In der Musculatur der Schweine finden sich die Trichinellen erfahrungsgemäss nicht gleichmässig verteilt; ihre Lieblingssitze sind die muskulösen Teile des Zwerchfells, die Kehlkopf-, Zungen-, Bauch- und Zwischenrippenmuskeln; diese Bevorzugung der Athemmuskeln wird durch deren regelmässige Kontraktionen erklärt; hierbei treten regelmässige Verengerungen der Capillaren auf, welche das Steckenbleiben der kreisenden Trichinellen begünstigen. Derselbe Umstand kann wohl auch

die Häufigkeit der Parasiten in der Zunge erklären. Auch mögen die direkt den Darm durchsetzenden Trichinellen aus der Leibeshöhle in die benachbarte Musculatur eindringen. Häufig findet man auch encystierte Trichinellen in besonderer Menge in der Nähe der Ansatzstellen der Sehnen, was mit dem Umstande zusammenhängt, dass die Trichinellen zuerst in den Muskelfasern wandern und hierbei an den Ansatzstellen der Sehnen eine natürliche Grenze finden.

Im encystierten Zustande können die Trichinellen viele Jahre lebendig und entwicklungsfähig bleiben (beim Schwein bis 11, beim Menschen 25—31 Jahre); Encystierung ist jedoch nicht eine notwendige Bedingung für die Entwicklungsfähigkeit der Brut, d. h. Trichinellen, die vor der Encystierung in den Darm geeigneter Tiere gelangen, werden ebenfalls geschlechtsreif und vermehren sich, vorausgesetzt, dass sie bis zur Anlage der Genitalien, die bei einer Körperlänge von 0,5—0,75 mm stattfindet, gelangt sind; allerdings geht ein grosser Teil nicht eingekapselter Trichinellen bei der Passage durch den Magen zugrunde.

Bei den durch mehrere Wochen hindurch stattfindenden Nachschüben von Brut erfahren die oben erwähnten Krankheitssymptome oft eine sehr bedeutende Steigerung; das Fieber nimmt zu, Delirien können ebenso auftreten wie Infiltration der Lungen, Verfettung der Leber, Entzündung der Nieren; auch die anfänglich nur geringfügigen Ödeme dehnen sich aus, die Kräfte schwinden und in vielen Fällen erliegen die Kranken der Trichinose; Besserung pflegt in schweren Fällen erst in der 4.—5. Woche einzutreten; stets ist die Reconvalescenz eine langwierige.

Der normale Wirt für *Trichinella spiralis* ist wohl die Haus- und besonders die Wanderratte (*Mus rattus*, *M. decumanus*)¹⁾; diese Tiere, namentlich die letztgenannte Art, infizieren sich, da sie ihre eigenen Artgenossen nicht verschonen, untereinander, übertragen aber auch die Trichinose auf andere Arten, von denen sie verzehrt werden, wie Schweine, Hunde, Katzen, Füchse, Marder, Dachse, Bären. Ratten können aber auch dadurch infiziert werden, dass sie Fäkalien, welche von frisch infizierten Tieren stammen und nach aussen gelangte Darmtrichinen enthalten, aufnehmen (H ö y b e r g). Der Mensch erhält Trichinellen in erster Linie durch den Genuss ungenügend zubereiteten, mit Trichinellen durchsetzten Fleisches vom Haus-, seltener vom Wildschwein, von Hund, Katze, Bär, Dachs und Fuchs.

Die Infektion der Schweine kann allerdings auch dadurch zustande kommen, dass sie Gelegenheit haben, Abfälle trichinöser Schweine zu erlangen, resp. dass sie mit solchen gefüttert werden. Das sind jedoch Ausnahmen, die freilich an gewissen Orten eine grosse Bedeutung besitzen. Tatsächlich sind die Ratten, die man in Trichinellenherden untersucht hat, stets stark infiziert gefunden worden; so fand Billings in der Abdeckerei zu Boston 76%, in einer Exportschlächterei daselbst 100%, in der Stadt Boston 10% Ratten trichinös. Heller konstatierte unter 704 aus 29 verschiedenen Orten Sachsens, Bayerns, Württembergs und

¹⁾ Ob die Trichinellen durch die Wanderratte, die am Ende des 18. Jahrhunderts in Europa eindrang, nach Europa gebracht worden sind oder durch das chinesische Schwein, das zur Kreuzung mit einheimischen Rassen in den 20er und 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts in England und Deutschland verwendet wurde, oder endlich ob die Trichinellen auch in Europa indigen sind, ist strittig und dürfte wohl kaum entschieden werden können.

Österreichs stammenden Ratten 8,3%, trichinöse; von den auf Abdeckereien gefangenen waren 22,1, aus Schlachthäusern stammenden 2,3 und von anderen Örtlichkeiten herrührenden nur 0,3% infiziert; fast die gleichen Zahlen fand Leisering, bei Ratten aus Schlachthöfen jedoch 5,3%.

Die geographische Verbreitung der *Trichinella spiralis* stimmt mit dem Auftreten der Trichinose beim Menschen nicht überein; für letztere sind lokale Gewohnheiten bedingend, d. h. die Sitte, Schweinefleisch in einem Zustande zu geniessen, der das Leben der in demselben enthaltenen Trichinellen nicht alteriert. Wo solche Gewohnheiten nicht herrschen, kommen auch Epidemien nicht vor, höchstens Einzelerkrankungen, obgleich die Zahl der infizierten Schweine eine hohe sein kann. So verhält es sich in Nordamerika: Billings fand in Boston 4 resp. 5,7% der untersuchten Schweine trichinös, Belfield und Atwood in Chicago 8%, Salmon im Durchschnitt 2,7% (jedoch an verschiedenen Orten zwischen 0,28–16,3% schwankend), und doch kommen Trichinoseepidemien in Nordamerika kaum vor, während die Einzelerkrankungen vorzugsweise deutsche Einwanderer betrafen, welche die heimatlichen Gewohnheiten nicht abgelegt haben¹⁾. Ähnlich liegen die Verhältnisse in den meisten Ländern Europas, wo freilich die Zahl der infizierten Schweine erheblich ge-

¹⁾ Dieser Satz muss nach Untersuchungen von H. U. Williams eine Einschränkung erfahren; der Autor untersuchte im pathologischen Institut der Universität Buffalo seit 1894 die Musculatur menschlicher Leichen nach der Methode, die von den Trichinenschauern bei Schweinen angewendet wird, und fand von 505 Leichen 27 (5,34%) mit Trichinellen besetzt. Der Nationalität nachvertheilen sich die Fälle wie folgt:

	Untersucht	Trichinellen		% der posit. Befunde
		fehlen	vorhanden	
Amerikaner:				
a) Weisse	207	201	6	2,89
b) Neger	70	65	5	7,14
Briten und Iren	62	57	5	8,06
Canadier	12	10	2	16,66
Deutsche	49	43	6	12,24
Italiener	12	10	2	16,66
Angehörige anderer Nationalitäten	27	27	0	0
Nationalität unbekannt	66	65	1	1,51
Sa.	505	478	27	5,34

Bemerkenswert ist, dass $\frac{1}{3}$ aller positiven Fälle Geistesranke betraf, die zu beinahe 12% mit Trichinellen behaftet gefunden wurden. In keinem einzigen Falle war Trichinose die Todesursache gewesen. Die Trichinellen waren sehr häufig verkalkt und abgestorben.

ringer ist, doch kommt es viel weniger hierauf als auf die Art der Zubereitung des Schweinefleisches an.

Fälle von Trichinose sind fast aus allen Ländern Europas bekannt geworden, ferner auch aus Ägypten, Algerien, Ostafrika, aus Syrien, Indien, aus Australien und Amerika. Das klassische Land für Trichinoseepidemien ist Norddeutschland, vorzugsweise die sächsisch-thüringischen Staaten; die Mortalität ist verschieden, kann aber sehr hoch sein ¹⁾.

Prophylaxis. Bei der Schwere der Erkrankung und der auch im Durchschnitt hohen Mortalitätsziffer, die der Trichinose zukommt, griff man bald zu Abwehrmassregeln, die um so notwendiger erscheinen, als Volkssitten nicht in kurzer Zeit zu ändern sind, als fernerhin der gewöhnliche Pökel- und Räucherprozess, selbst bei längerer Dauer eine absolute Gewähr für das erfolgte Absterben etwa vorhandener Trichinellen nicht gibt und endlich auch beim Braten und Kochen grösserer Stücke viel Zeit notwendig ist, um die zum Töten der Trichinellen notwendige Temperatur (62–70° C) bis zum Centrum vordringen zu lassen. Es erschien am wirksamsten, alle Schweine auf das Vorkommen von Trichinellen mikroskopisch untersuchen zu lassen, bevor sie oder Teile von ihnen zum Verkauf kommen, und alles infizierte Fleisch, gleichviel ob die Trichinellen spärlich oder reichlich, ob sie noch unentwickelt oder bereits verkalkt sind, vom Verkauf auszuschliessen. Seit 1877 ist die obligatorische Untersuchung des Schweinefleisches in Preussen eingeführt und jetzt überall wenigstens für gewerbliche Schlachtungen durchgeführt; andere Staaten Norddeutschlands sowie grössere Städte Süddeutschlands sind gefolgt; ein ganzes Heer von amtlich geprüften und von Zeit zu Zeit durch Sachverständige kontrollierten Trichinenschauern, deren Zahl 1896 in Preussen 27602, 1899 dagegen 28224 und 1902:28422 betrug, liegt der Untersuchung des Schweinefleisches auf Grund bestimmter Verordnungen

¹⁾ Grössere Epidemien kamen z. B. vor in Hettstädt 1863 (160 Kranke, 28 Todesfälle), Hannover 1864/65 (über 300 Kranke), Hadersleben 1865 (337 Kranke, 101 †), Potsdam 1866 (164 Kranke), Greifswald 1866 (140 Kranke, 1 †), Magdeburg 1866 (240 Kranke, 16 †), Halberstadt 1867 (100 Kranke, 20 †), Stassfurt 1869 (über 100 Kranke), Wernigerode 1873 (100 Kranke, 1 †), Chemnitz (194 Kranke, 3 †), Linden 1874 (400 Kranke, 40 †), Niederröhren bei Kassel 1877 (die Hälfte der Bewohner), Diedenhofen 1877 (99 Kranke, 10 †), Leipzig 1877 (134 Kranke, 2 †), Ernsleben 1883 (403 Kranke, 66 †), Strenz-Neuendorf 1884, (86 Kranke, 12 †), Homburg und Holzhausen 1903 (ca. 130 Kranke) usw. Nach Johne sind in Sachsen von 1860 bis 1889 109 Epidemien mit 3402 Erkrankungs- und 79 Todesfällen vorgekommen. In einer vor kurzem veröffentlichten Arbeit gibt Stiles an, dass in Deutschland von 1860–1886: 8491 Trichinoseerkrankungen mit 513 Todesfällen (6,04%) von 1881–1898: 6329 Erkrankungen mit 318 Todesfällen (5,02%) bekannt geworden sind; von letzteren (1881/98) entfallen auf Preussen: 3822 (225 †), auf Sachsen 1634 (76 †), auf die übrigen Staaten 873 (17 †). Ohne Zweifel werden aber viele Trichinosen während des Lebens, wie die Erfahrungen bei Sektionen ergeben, nicht erkannt: Müller fand in Dresden für die Jahre 1852–1862 0,92% den Leichen mit Trichinellen infiziert, Fiedler dagegen 2–2,5%, Wagner in Leipzig 2–3%, Opalka in Berlin 5,6% — allerdings handelt es sich hierbei um Leichen verschiedener Herkunft.

ob. Die letzteren sind jetzt einheitlich geregelt. Gewöhnlich wird so verfahren, dass durch die Trichinenschauer selbst oder an Schlachthöfen durch besondere Probenehmer Stücke der als Lieblingssitze der Trichinellen bekannten Muskeln (Zwerchfellpfeiler, Rippenteil des Zwerchfells, Zungen- und Kehlkopfmuskeln) entnommen werden; aus jedem Stück werden sechs kleine Portionen abgetrennt, zwischen Glasplatten oder besondere Kompressorien gelegt, breit gedrückt und bei schwächerer Vergrößerung sorgfältig durchmustert. Trichinellenfrei gefundene Schweine werden frei gegeben, trichinöse dagegen zur chemischen Verarbeitung des ganzen Körpers, zur Verwertung von Haut und Borsten, zum Ausschmelzen von Fett resp. zur Verwendung einzelner Teile für Leim- oder Seifenfabrikation zugelassen; bei schwachtrichinösen Schweinen kann das Fleisch, nachdem es in Stücke von nicht über 10 cm Dicke zerlegt ist und diese mindestens 2½ Stunden im kochenden Wasser gehalten worden sind, auf der Freibank in den Verkehr gebracht worden; das gleiche gilt für Fett trichinöser Schweine, nachdem es ausgeschmolzen ist.

Über das Verhältnis trichinöser zu gesunden Schweinen in Preussen gibt folgende Tabelle Auskunft:

J a h r	Zahl der unter- suchten Schweine	Zahl der trichi- nösen Schweine	Verhältnis
1878	2 524 105	1222	1 : 2065
1879	3 164 656	1938	1 : 1632
1881	3 118 780	1695	1 : 1839
1882	3 808 142	1852	1 : 2056
1883	4 248 767	2199	1 : 1932
1884	4 611 689	2624	1 : 1741
1885	4 421 208	2387	1 : 1852
1886	4 834 898	2114	1 : 2287
1887	5 486 416	2776	1 : 1988
1888	6 051 249	3111	1 : 1945
1889	5 500 678	3026	1 : 1818
1890	5 590 510	1756	1 : 3183
1891	6 550 182	2187	1 : 2996
1892	6 234 559	2085	1 : 2992
1896	8 759 490	1877	1 : 4666
1899	9 230 353	1021	1 : 9040
1902	9 093 210	725	1 : 12397

Das Verhältnis wechselt aber nicht nur in den einzelnen Jahren, sondern ist auch je nach dem Bezirk verschieden; so kam im Jahre 1884 im Reg.-Bez. Minden 1 trichinöses Schwein auf 30 146 trichinellenfreie, in Erfurt 1 : 14 563, im Kreise Gnesen 1 : 101, Schrimm 1 : 86 und Schroda 1 : 68. Im Jahre 1902 wurden als trichinös befunden im Reg.-Bez. Posen 1,12‰, Bromberg 0,43‰, Marienwerder 0,31‰, Königsberg 0,20‰, Gumbinnen 0,18‰, im Bezirk Düsseldorf dagegen 0,002‰, Hildesheim, Minden und Arnberg je 0,004‰ und gar keine in neun anderen Regierungsbezirken.

In Deutschland beginnen, wie schon die Tabelle erkennen lässt, die Trichinellen unter den Schweinen seltener zu werden (Ostertag):

a) Königreich Preussen:

Jahr	trichinös befundene Schweine
1878—1885	0,061—0,048 $\frac{0}{10}$
1886—1892	0,033—0,043 „
1896	0,021 „
1899	0,014 „
1902	0,011 „

b) Königreich Sachsen:

Jahr	trichinös befundene Schweine
1891	0,014 $\frac{0}{10}$
1892	0,011 „
1893	0,008 „
1894	0,007 „
1895	0,012 „
1896	0,0102 „
1899	0,004 „
1902	0,0056 „

c) Stadt Berlin:

Jahr	trichinös befundene Schweine
1883—1893	0,035—0,064 $\frac{0}{10}$
1893—1899	0,022—0,015 „
1902	0,006 „

Ganz zweifellos ist durch die grossartige Maassregel der Trichinellenschau viel Unheil verhütet worden und wenn auch nach ihrer Einführung die Trichinose beim Menschen noch nicht aufgehört hat, so liegt dies zum Teil daran, dass die Untersuchung des Schweinefleisches noch nicht überall obligatorisch ist, der Mensch also von nicht untersuchten, aber trichinösen Schweinen des Inlandes oder Auslandes infiziert werden kann und nachweislich worden ist, zum Teil an dem Umstande, dass auch einmal eine Infektion übersehen werden kann, weshalb in Berlin auch das von auswärts als trichinenfrei eingeführte Fleisch nochmals und nicht immer vergebens untersucht worden ist; endlich kommen auch grobe Fahrlässigkeiten und verhängnisvolle Irrtümer vor.

Daher darf auch die private Prophylaxe, die ihr Hauptaugenmerk auf eine zweckentsprechende Zubereitung des Schweinefleisches und der aus ihm gewonnenen Produkte zu richten hat, nicht ausser Acht gelassen werden; selbstverständlich sollte auch bei jeder Hauschlachtung die Untersuchung nach Trichinellen stattfinden.

f) Fam. *Strongylidae*.I. Gen. *Eustrongylus* Dres. 1851.

Sehr grosse Strongylien mit cylindrischem Körper; Mund von sechs Papillen umstellt; Männchen mit einem Spiculum, Bursa kragenförmig. Ein Ovarium; Vulva in der vorderen Körperregion.

Eustrongylus gigas (Rudolphi) 1802.

Syn. *Ascaris canis et martis* Schrenk 1788. — *Ascaris visceralis et renalis* Gmelin 1789. — *Strongylus gigas* Rud. 1802. — *Eustrongylus gigas* Diesing 1851. — *Strongylus renalis* Moq.-Tandon 1860. — *Eustrongylus visceralis* Railliet 1885.

Farbe blutrot, Vorderende etwas verschmächtigt; eine Reihe von ca. 150 Papillen entlang den Seitenlinien; Submedianlinien stark entwickelt, von ihnen entspringen Radiärmuskeln für den Darm.

Männchen bis 40 cm lang, 4–6 mm dick; Hinterende quer abgestutzt, im Grunde der kragenförmigen, an ihrem verdickten Rande mit Papillen besetzten Bursa die Afteröffnung; Spiculum 5–6 mm lang.

Weibchen bis 100 cm lang und bis 12 mm dick. Anus halbmondförmig und endständig. Vulva 50–70 mm vom Vorderende gelegen. Eier oval, mit dicker, zahlreiche Dellen tragender Schale, die bräunlich, an den etwas verdickten Polen aber farblos ist, 0,064 mm lang, 0,04 mm breit.

Eustrongylus gigas lebt im Nierenbecken, selten in der Leibeshöhle bei Seehund, Fischotter, Hund, Wolf, Rind,



Fig. 263. *Eustrongylus gigas* ♂.
Nat. Gr. (Nach Railliet.)



Fig. 264. Eier von *Eustrongylus gigas*; oben von der Fläche, unten im optischen Schnitt gesehen. 400/1. (Nach Railliet.)

Pferd, Marder, Iltis, ausnahmsweise auch beim Menschen. Die meisten Fälle, in denen dieser Parasit als beim Menschen vorkommend verzeichnet ist, lassen sich auf verkannte *Ascaris lumbricoides* resp. auf Fibringerinnsel zurückführen; sicher bleiben 7, mehr oder weniger zweifelhaft 8 Fälle.

Die Infektionsquelle ist nicht bekannt; man weiss durch Balbiani, dass die Eier in Wasser oder feuchter Erde einen Embryo entwickeln, der mehrere Jahre leben bleibt, ohne auszuschlüpfen; die Infektion von Hunden durch embryonierte Eier misslang; man vermutet ein Zwischenstadium in Fischen, wobei allerdings die Infektion von Rindern und Pferden unverständlich bliebe.

II. Gen. *Strongylus*

O. F. Müller 1780.

Mund mit sechs kleinen Papillen; Männchen mit Bursa copulatrix und zwei Spicula; Weibchen mit zwei Ovarien, das Hinterende zugespitzt; Vulva in der hinteren Körperhälfte gelegen.

Strongylus apri (Gmelin) 1789.

Syn. *Gordius pulmonalis apri* Ebel 1777. — *Ascaris apri* Gmelin 1789. — *Strongylus suis* Rud. 1809. — *Strongylus paradoxus* Mehlis 1831. — *Strongylus elongatus* Duj. 1845. — *Strongylus longevaginatus* Dies. 1851.

Männchen 12–25 mm lang, Bursa copulatrix zweilappig, in jedem Lappen fünf Rippen; Spicula dünn, bis 4 mm lang. Weibchen

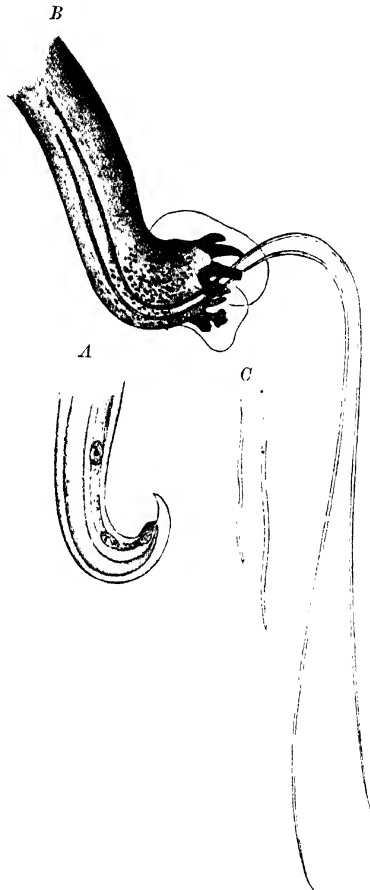


Fig. 265. *Strongylus apri*. A Hinterende des Weibchens (vergr.). B Hinterende des Männchens (vergr.). C Männchen und Weibchen in natürlicher Grösse. (Nach Railliet.)

bis 50 mm lang, After kurz vor dem hakenförmig gekrümmten Hinterende gelegen, Vulva dicht vor dem Anus. Eier elliptisch, 0,05 bis 0,1 mm lang, 0,039 bis 0,072 mm breit; Embryo bei der Eiablage bereits entwickelt.

Strongylus apri lebt häufig in den Bronchien, meist den kleineren, beim Haus-¹⁾ und Wildschwein, gelegentlich beim Schaf und ausnahmsweise beim Menschen; bei jungen Schweinen verursacht er eine nicht selten tödlich verlaufende Bronchitis.

Die erste Mitteilung über sein Vorkommen beim Menschen rührt von Diesing her, der Strongylyden untersuchen konnte, welche 1845 in Klausenburg in der Lunge eines sechsjährigen Knaben gefunden worden waren (*Strongylus longevaginus* Dies.); wahrscheinlich gehören auch die von Rainey und Bristowe als *Filaria trachealis* beschriebenen Nematoden aus Trachea und Larynx eines Menschen hierher; nach Chatin kommt der Wurm auch im Darm des Menschen vor, was aber wohl nur auf einen zufälligen Import reifer *Strongyli* in den Darm, nicht auf eine Ansiedelung der Jugendstadien zurückzuführen sein dürfte.

Man kennt die Embryonalentwicklung durch Wandolleck und das Larvenstadium. Infektionsversuche liegen nicht vor; es ist jedoch direkte Infektion, ohne Vermittelung eines Zwischenträgers, wahrscheinlich.

III. Gen. *Trichostrongylus* Looss 1905.

Körper von der Genitalöffnung an nach vorn ganz allmählich und gleichmässig verjüngt; Kopf mit drei kleinen Lippen und knötchen- oder punktförmigen Papillen, ohne Hautverdickungen und ohne Halspapillen. Haut quervergeringelt, ohne Längskanten. Oesophagus lang. Bursa des Männchens ringsum geschlossen mit grossen Seitenlappen, ohne deutlichen Mittellappen: Spicula löffel- oder spatenförmig, accessorisches Stück kahn- oder schuhförmig. Genitalöffnung der Weibchen in der hinteren Körperhälfte. Schwanz kurz mit 2 kleinen Papillen dicht vor der Spitze. Eier dünnchalig, werden während der Furchung abgelegt. Parasiten im Duodenum, seltener im Magen von Pflanzenfressern.

1. *Trichostrongylus instabilis* (Railliet) 1893.

Syn. *Strongylus instabilis* Railliet 1893. — *Strongylus subtilis* Looss 1895.

Männchen 4—5,5 mm lang, vor der Bursa 0,08 mm dick. Spicula 0,135—0,145 mm lang, accessorisches Stück 0,07 mm lang. Weibchen 5—6 mm lang, Genitalöffnung 1,05—1,2 mm von der

¹⁾ Wie die Berichte üb. d. städt. Fleischschau in Berlin ergeben, sind Strongylyden in den Lungen der Schweine nicht selten; so wurden deshalb beanstandet 1885/86 die Lungen von 1941 Schweinen, 1886/87 von 1641, 1887/88 von 1641. 1887/88 von 3237, 1888/89 von 4855, 1889/90 von 7197, 1890/91 von 5574 Schweinen etc. Ostertag hat bei 60% der im Berliner Schlachthofe untersuchten Schweine *Strongylus apri* gefunden, Meyer in Leipzig bei 15% der Land-, 52% der ungarischen Schweine.

Schwanzspitze entfernt, longitudinal gestellt; After 0,055–0,07 mm von der Schwanzspitze entfernt. Eier 0,073–0,08:0,04–0,043 mm.

Die Art lebt im Duodenum, ausnahmsweise auch im Magen von *Ovis aries*, *Ovis laticauda*, *Antilope dorcas*, *Camelus dromedarius*

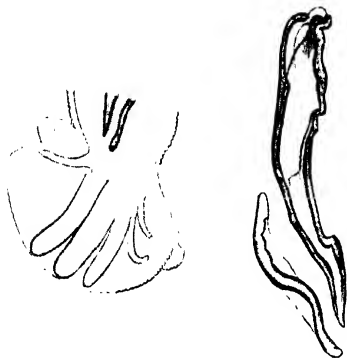


Fig. 266. *Trichostrongylus instabilis*. Links Hinterende des Männchens, rechts Spiculum und accessorisches Stück von der Seite. Vergr. (Nach Looss)

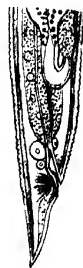


Fig. 267. *Trichostrongylus instabilis*, Hinterende des Weibchens. Vergr. (Nach Looss.)

(Ägypten), *Cynocephalus hamadryas* (Nordafrika), Schafen und Ziegen (Frankreich) und ist von Looss in Fellahleichen zu Alexandrien und Cairo, von Ijima im Magen einer Japanerin gefunden worden.

2. *Trichostrongylus probolurus* (Railliet) 1896.

Syn. *Strongylus probolurus* Railliet 1896.

Männchen 4,5–5,5 mm lang, am Beginn der Bursa 0,08 mm dick; Spicula 0,126–0,134 mm lang, accessorisches Stück 0,075 bis 0,08 mm lang. Weibchen 4,5–6 mm lang; Genitalöffnung 1,08 bis 1,25 mm von der Schwanzspitze entfernt, longitudinal gestellt und leicht gebogen; After von der Schwanzspitze 0,040–0,05 mm entfernt. Hinterende plump, Schwanzspitze kurz. Eier 0,076 bis 0,80:0,043–0,046 mm.

Im Duodenum von *Ovis aries*, *Ovis laticauda*, *Antilope dorcas*, *Camelus dromedarius* (Ägypten) und gelegentlich auch im Menschen (Ägypten).

3. *Trichostrongylus vitrinus* Looss 1905.

Männchen 4–5,5 mm lang, vor der Bursa 0,085 mm dick; Bursa grösser als bei den beiden anderen Arten. Spicula 0,16 bis

0,17 mm lang, accessorisches Stück 0,085—0,095 mm lang. Weibchen 5—6,5 mm lang, Genitalöffnung 1,15—1,25 mm von der Schwanzspitze entfernt, halbmondförmig, schief stehend, neben ihr unregelmässige Verdickungen. Eier 0,084—0,090 : 0,046—0,05 mm.

Im Duodenum von *Ovis aries*, *Ovis laticauda*, gelegentlich in *Camelus dromedarius* und im Menschen (Ägypten).

IV. Gen. *Oesophagostoma* Molin 1860.

Mund klein, kreisförmig, von einem chitinosen Ring umgeben, um den die Cuticula sich faltenförmig erhebt und 6 Papillen trägt; Hauptmerkmal ist eine Aufblähung der Körperdecke um den Anfangsteil des Körpers. 2 gleiche Spicula, 2 Ovarien, weibliche Geschlechtsöffnung ziemlich nahe dem Anus.

Erwachsen im Darm von Wiederkäuern, Suiden, Tapiren, Edentaten und Affen, die Jugendstadien in der Darmwand der Wirte.

Oesophagostoma brumpti Railliet et Henry 1905.

Weibchen 8,5—10,2 mm lang, 0,295—0,325 mm dick. Farbe weisslich, Gestalt cylindrisch, nach den Enden, besonders nach dem hinteren sich verjüngend. Cuticula quer gestreift. Aufblähung unmittelbar hinter dem Vestibulum orale, die vorderen zwei Fünftel des Oesophagus einnehmend, ventral aber bis zu dessen Hinterende reichend. Vestibulum orale von einem cuticularen Bande gebildet, mit einer Krone versehen, die aus 12 spitzen, nach vorn und nach innen gerichteten Lamellen besteht; 6 Kopfpapillen (2 lateral, 4 submedian); Mundkapsel vor der Halsaufblähung, nach hinten nicht kreisförmig abgegrenzt, sondern mit 3 breiten Einschnitten versehen (1 dorsal, 2 subventral). Oesophagus 0,470—0,500 mm lang; auf $\frac{5}{8}$ seiner Länge 2 Halspapillen. Vulva 0,350—0,475 mm vor der Schwanzspitze, Anus 0,170—0,200 mm vor der Schwanzspitze.

Von dieser Art fand Brumpt 6 ausgewachsene Weibchen in Tumoren des Dickdarms bei einem 30jährigen Neger am Omofluss (nach dem Rudolph-See Ostafrikas abwässernd).

V. Gen. *Triodontophorus* Looss 1901.

Syn. *Triodontus* Looss 1901 nec *Triodontus* Westw. 1845.

Diese mit *Scierostomum* nahe verwandte Gattung ist gekennzeichnet durch den Besitz einer kleinen, fast kugeligen, dickwandigen Mundkapsel, in deren Grunde sich — ausgehend von der cuticularen Auskleidung des Oesophagus — drei Zähne erheben, deren jeder aus 2 nach der Achse der Mundkapsel zu in spitzem Winkel aufeinander stossenden Platten besteht. Die Bursa der Männchen ist am Rande fein gezähnelte; die Geschlechtsöffnung der Weibchen dicht vor dem After gelegen.

Parasiten des Dickdarms von Pferden und Eseln (Ägypten).

Triodontophorus deminutus Railliet et Henry 1905.

Körper weisslich, cylindrisch, nach den Enden verjüngt; Cuticula quer gestreift; 0,5 mm hinter dem Vorderende 2 Halspapillen. Die die Mundöffnung umgebende Krone (Mundcollare) aus 22 abgerundeten Lamellen zusammengesetzt; die drei vom Oesophagus ausgehenden, in die Mundkapsel hineinragenden Zähne 0,040 mm lang.

Männchen 9,5 mm lang, 0,560 mm dick; Oesophagus 0,660 mm lang; Spicula etwa 0,900 mm lang. Weibchen 11,7 mm lang,

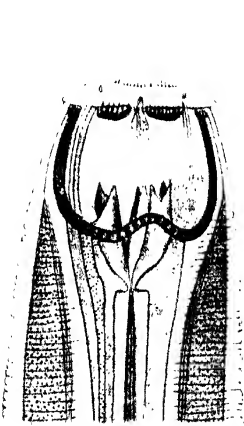


Fig. 268. Kopfende vom *Triodontophorus minor* Looss (aus Pferden Ägyptens). 157,1. (Nach Looss.)

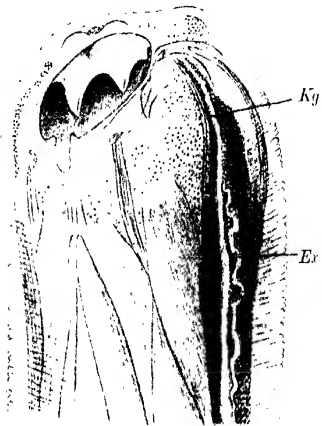


Fig. 269. Kopfende eines männlichen *Ancylostoma duodenale*, schräg von hinten und rechts. *Ex* = Exeretionskanal; *Kg* = Ausführungsgang der Kopfdrüse; *Km* = Körpermuskeln. 284 1. (Nach A. Looss.)

0,0650 mm dick; Oesophagus 0,860 mm lang; Anus 0,270, Vulva 0,680 mm vor der Schwanzspitze gelegen.

Bisher nur einmal in 2 Exemplaren im Darm eines Negers von Mayotte (Comoren) gefunden.

VI. Gen. *Ancylostoma* Dubini 1843.

Syn. *Ancylostoma*¹⁾ Dubini 1843. — *Dochmius* Duj. 1845 p. p.

Kopfende mässig verjüngt, leicht nach der Rückenfläche gebogen, Mundkapsel gross, halbeiförmig, dorsalwärts gerichtet; Mundöffnung schräg dorsal; am ventralen Vorderrande der Mundkapsel jederseits der Mittellinie 2 grosse,

¹⁾ Diese zwar ursprüngliche, aber italienische Schreibweise des Namens sollte in einer Nomenclatur, welche lateinisch sein und bleiben soll, nicht, wie es jetzt von extremen Nomenclaturisten geschieht, wieder angewendet werden.

hakenförmig nach innen gebogene Zähne; im Grunde der Mundkapsel an der Ventralfläche jederseits ein etwa dreieckiger, zugespitzter Zahn und am dorsalen Vorderrande in der Mittellinie ein tiefer Einschnitt, neben dem sich je ein zahnartiges Gebilde erhebt.

An der Basis der äusseren Hakenzähne die Mündung der fast bis zur Körpermitte sich erstreckenden, einzelligen Kopfdrüsen; dorsal in der Mittellinie der Mundkapselwand die Mündung der dorsalen Oesophagusdrüse. Genitalröhren verhältnismässig lang, im allgemeinen quere Windungen beschreibend. Bursa membranös, ringsum geschlossen, durch 11 Rippen gestützt. Genitalöffnung des Weibchens hinter der Körpermitte.

Parasitisch im Darm des Menschen und von Säugetieren.

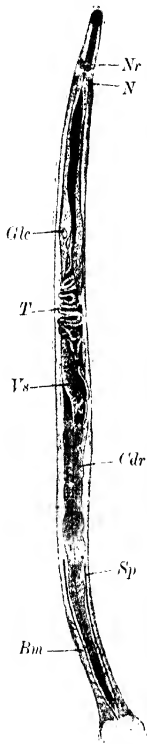
Ancylostoma duodenale Dubini 1843.

Syn. *Strongylus quadridentatus* v. Siebold 1851. — *Dochmius anchylostomum* Molin 1860. — *Sclerostoma duodenale* Cobbold. — *Strongylus duodenalis* Schneider 1866. — *Dochmius duodenalis* Leuckart 1876 p. p.

Körper cylindrisch, nach vorn und beim Weibchen auch nach hinten etwas verjüngt; Farbe im Leben blass fleischrot, nach dem Tode weiss oder grau; Cuticula geringelt. Männchen etwa 10 mm lang, 0,4—0,5 mm dick; Bursa von ungefähr kreisförmigem Umriss, mit Muskeln versehen, die sie schliessen und öffnen können. Spicula etwa 2 mm lang, mit haarfeiner Spitze; Hoden ohne scharfe Grenze in die lange spindelförmige Samenblase übergehend, die sich durch einen kurzen, kaum gebogenen Kanal in den Ductus ejaculatorius fortsetzt; letzterer fast in seiner ganzen Länge von der Cementdrüse bedeckt, deren Sekret zur Befestigung des Männchens auf dem Körper des Weibchens während der Begattung dient; hinterstes Ende des Ductus chitinös; seiner Mündung in den Enddarm liegt dorsal die Ausmündung des Spiculumsackes gegenüber. Weibchen 12—13 mm lang; Vulva etwa an der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Körperdrittel gelegen; zwischen die kurze Vagina und die paarigen Uteri schiebt sich je ein musculöser Abschnitt („Ovejector“) ein, von denen der eine wie die zugehörigen Uteri nach vorn, der andere nach hinten zieht; die Enden der Uteri dienen als Receptaculum seminis; Ovarien lang, die hinteren zwei Drittel des Körpers mit queren Schlingen durchsetzend. Eier oval mit breit abgerundeten Polen, Eischale farblos, dünn (0,056—0,061 : 0,034—0,038 mm); Eiinhalt in frischen Stühlen in der Regel in 4 grobgranulierte, selten in mehr oder weniger Furchungskugeln zerfallen, von denen die Schale weit absteht.

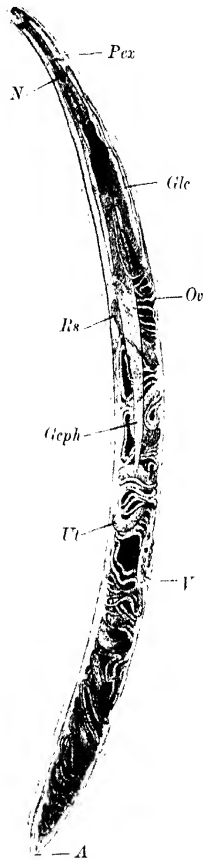
Ancylostoma duodenale lebt im Jejunum, seltener auch im Duodenum beim Menschen und ist gegenwärtig über fast alle tropischen und subtropischen Gebiete der Erde verbreitet. Der Wurm ernährt

sich von der Darmschleimhaut selbst und steckt mit dem Kopfe im submucösen Gewebe; nicht selten trifft er dabei auch ein Blut-



B

Fig. 270. Männchen von *Ancylostoma duodenale*. 15/1. B = Bursa; Bm = Bursalmuskel; Cdr = Ductus ejaculatorius; Glc = Glandulae cervicales; N = Kern der Kopfdrüsen; Nr = Nervenring um den Oesophagus; T = Hoden; Sp = Spiculum; Vs = Vesicula seminalis. (Nach Looss.)



A

Fig. 271. Weibchen von *Ancylostoma duodenale*. 15/1. A = Anus; Geph = Kopfdrüse; Glc = Glandula cervicalis; N = Kern der Kopfdrüse; Ov = Ovarium; Pex = Porus excretorius; Rs = Receptaculum seminis; U = Uterus; V = Vagina. (Nach Looss.)

gefäß, dessen Inhalt er ebenfalls aufnimmt. Da er seinen Sitz oft wechselt, entstehen viele kleine Wunden in der Schleimhaut und

Blutaustritte, die um so bedenklicher sind, als das Blut nicht gerinnt.

Die Anwesenheit des Hakenwurmes verursacht eine verschieden benannte Krankheit (Ancylostomiasis), deren hervorstechendes Merkmal Anämie ist (ägyptische und tropische Chlorose, Tunnelkrankheit, Bergarbeiteranämie, Grubenwurmkrankheit etc.).

Ancylostoma duodenale ist 1838 in Mailand in 20% der untersuchten Leichen von Dubini entdeckt worden; 1846 stellte Pruner sein häufiges Vorkommen

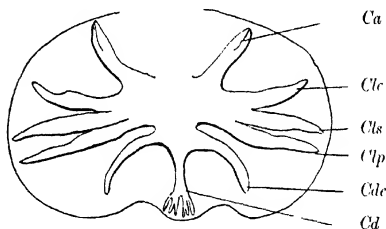


Fig. 272. Bursa von *Ancylostoma duodenale*. Vergr. (Nach Railliet.) (Ca = Costa ventralis s. anterior; Cld = Costa dorsalis s. posterior; Cde = Costa dorsalis externa s. posterior externa; Cld = Costa lateralis externa s. anterior externa; Cld = Costa lateralis media s. media; Clp = Costa lateralis posterior s. media.

in den Nilländern fest, was Bilharz 1853 und Griesinger 1854 speziell für Ägypten bestätigten. Letzterer erbrachte den Nachweis, dass die „ägyptische Chlorose“ an der etwa $\frac{1}{4}$ der Bevölkerung litt, auf *Ancylostoma* zurückzuführen ist, während Wucherer 1872 dies für die tropische Chlorose (in Brasilien) zeigte. 1878 fanden Grassi und Parona die Eier im Kot von anämischen Ziegelarbeitern Italiens und lehrten damit ein diagnostisch

wichtiges Hilfsmittel kennen. Eine grössere Bedeutung für Mitteleuropa gewann der Hakenwurm aber erst, nachdem es sich herausgestellt hatte, dass die beim Bau des St. Gotthard-Tunnels beschäftigten Arbeiter und Beamten, die, soweit sie im Tunnel selbst tätig waren, an schwerer Anämie erkrankten, ebenfalls *Ancylostoma* beherbergten (1886 Colomiatti, Perroncito, Bozzolo und Pagliani, Bugnion u. a.). Stand man anfangs den ersten Angaben, die einen Zusammenhang zwischen Tunnelkrankheit und *Ancylostoma* statuierten, auch skeptisch gegenüber, so lehrten doch zahlreiche weitere Beobachtungen namentlich an den kranken Tunnelarbeitern, welche die Spitäler der Heimat bzw. der Schweiz und Deutschlands (Freiburg i. B.) aufsuchten, das regelmässige Vorkommen von Ancylostomen und auch die Möglichkeit kennen, die Krankheit durch anthelminthische Kuren zu beseitigen. Die Ähnlichkeit der Tunnelkrankheit mit der schon seit langem bekannten Bergwerkskrankheit (Cachexia montana, Anémie des mineurs) veranlasste 1880 Perroncito, derartige Kranke in St. Etienne (Dept. Loire) bzw. Faeces von solchen aus Schemnitz in Ungarn zu untersuchen; überall fanden sich die Beweise für das Vorhandensein Ancylostomen.

Zahlreiche bestätigende Erfahrungen folgten aus verschiedenen Orten; u. a. wurde auch durch Menche und Leichtenstern festgestellt, dass die an Anämie leidenden Ziegelarbeiter in der Umgebung Kölns den Wurm ebenfalls be-saßen, wohin er durch Arbeiter aus infizierten Bergwerken Belgiens verschleppt worden war. Solche Verschleppungen konnten auch für andere Orte (Heidingsfeld bei Würzburg, Seifert und Müller) und zwar aus Italien konstatiert werden und sie sind es jedenfalls gewesen, welche wenn auch nicht immer direkt nach-

weisbar den Wurm sei es aus Italien oder Belgien oder Ungarn auch in deutsche Bergwerke eingeführt haben, wo er, wie erst die letzten Jahre lehrten, wenigstens im Westen eine ausserordentliche Verbreitung gewonnen hat. Die erste Mitteilung hierüber erfolgte bereits 1885 durch G. Mayer und Völckers aus dem Aachener Revier, doch schien es, dass hier und an anderen Stellen die Seuche bald schwinde bezw. sich auf einzelne Fälle beschränke. Die Hoffnung erwies sich als trügerisch; die Zunahme der Fälle sowohl im Aachener Revier wie im Oberbergamtsbezirk Dortmund veranlasste 1903 ein allgemeines Vorgehen gegen die Wurmkrankheit, die unter den Bergarbeitern da auftrat, wo die Temperatur der Gruben über 20° C beträgt (über 9% der untersuchten Bergleute). Eine Übertragung auf die nicht in Gruben arbeitenden Familienangehörigen hatte glücklicherweise nicht stattgefunden, ebenso erwies sich die Belegschaft kalter Gruben sowohl im Westen wie in Mittel- und Süddeutschland, in Schlesien etc. frei von Ancylostomiasis.

Das allgemeine energische Vorgehen, das allerdings viel Geld gekostet hat, hat erfreulicherweise guten Erfolg gehabt.

In anderen Ländern (Frankreich, Belgien, England, Ungarn) liegen die Verhältnisse ähnlich, wenn auch nicht überall so schlimm, wie im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier.

Entwicklung. Die Weibchen legen ihre Eier im Darm des Trägers ab, von wo sie mit den Faeces nach aussen gelangen. In frischen Faeces findet man die Eier meist auf dem Viererstadium, selten in einem jüngeren bzw. älteren Zustande. Ihre weitere Entwicklung findet im Freien statt und ist abhängig von Temperatur, Feuchtigkeit- und Sauerstoffgehalt des umgebenden Mediums, sowie von der Belichtung.



Fig. 273. Eier von *Ancylostoma duodenale* in verschiedenen Entwicklungsstadien; die Stadien a—c finden sich in frischen Dejektionen; d Ei mit fertig ausgebildeter Larve. 336 1. (Nach Looss.)

Am raschesten verläuft die Entwicklung bei 25—30° C; niedrigere Temperaturen wirken verzögernd, Frost und Wärme von 50° C abtötend; ebenso sterben die Eier ab, wenn die Faeces völlig eintrocknen; Verhinderung des Sauerstoffzutrittes bringt die Entwicklung zum Stillstand, bei längerer Dauer des Sauerstoffmangels (mehr als 16 Tage) sterben die Eier ab; mit dem Sauerstoffbedarf hängt es zusammen, dass sich die oberflächlich im Kot liegenden Eier früher entwickeln als die tiefer liegenden. Unmittelbares Sonnenlicht tötet sie, diffuses Tageslicht verlangsamt die Entwicklung; am günstigsten ist Dunkelheit. Gegenüber den üblichen Desinfektionsmitteln sind die Eier ziemlich bedeutend widerstandsfähig, weniger die frisch ausgeschlüpften, mehr wieder die „reifen“ Larven.

Die aus dem Ei geschlüpfte Larve ist 0,2—0,25 mm lang, 0,015 bis 0,017 mm dick und besitzt einen dreiteiligen Oesophagus (Rhab-

ditis-Form). Vor ihm findet sich eine cylindrische, hinten kugelig erweiterte Mundhöhle. Das Schwanzende ist zugespitzt, davor liegt der After und etwa zwischen mittlerem und hinterem Körperdrittel die Anlage des Genitalapparates in Form eines kleinen ovalen Körpers. Die Larve ernährt sich von Kot, wächst je nach der Tem-

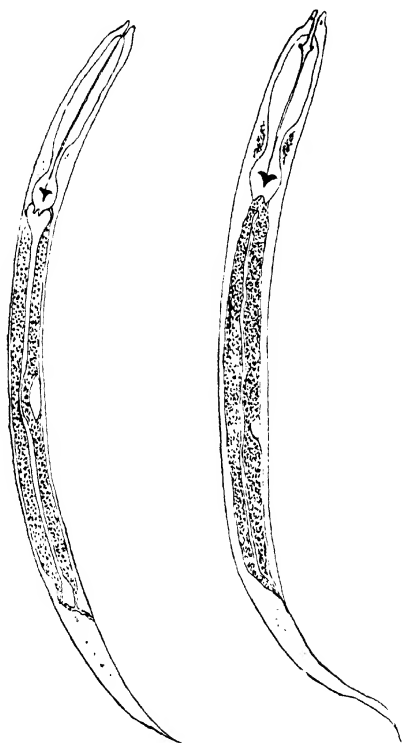


Fig. 274. Links Larve von *Strongyloides stercoralis*, 0,363 mm lang; rechts Larve von *Ancylostoma duodenale* am vierten Tage der Kultur 0,365 mm lang. (Nach Leichtenstern.)

peratur rascher oder langsamer heran (3—5 Tage) und häutet sich, ohne hierbei Gestalt und Organisation zu ändern. Dies tritt erst nach weiteren Tagen ein, während deren die Larve 0,7—0,8 mm lang geworden ist: die charakteristische Gestalt der Mundhöhle und die Dreiteilung des Oesophagus geht verloren, der Körper wird schmächtiger und bereitet eine zweite Häutung dadurch vor, dass sich die alte Cuticula abhebt und unter ihr eine neue, dem Körper dicht anschliessende entsteht; die alte Cuticula wird jedoch zunächst nicht abgeworfen, sondern bleibt als „Scheide“ auf dem Körper.

Diese reife, fälschlicherweise als encystiert bezeichnete Lar-

ve, welche das Bestreben hat, die Faecalien zu verlassen und in Erde oder Wasser einzudringen, wo sie ohne Nahrung aufzunehmen etwa 6—7, nach einer Angabe fast 12 Monate leben bleiben kann, ist allein das Stadium, das die Infektion des Menschen vermittelt (nicht Eier, nicht jüngere Larven).

Die Infektion geschieht durch den Mund (Leichtenstern u. a.)

und -- wie zuerst Looss gefunden hat und von verschiedensten Seiten teils an *Ancylostoma duodenale* teils an *Ancylostoma caninum* beim Hunde, Menschen und Affen bestätigt worden ist, durch die Haut. Die mit verunreinigten Nahrungsmitteln oder mit beschmutzten Händen, eventuell auch durch Wasser in den Darm gelangenden Larven werfen zuerst ihre „Scheide“ ab, d. h. sie häuten sich; bei der 4—5 Tage darauf im Darm stattfindenden dritten Häutung erhalten sie eine mit vier übers Kreuz gestellten Zähnchen ausgerüstete Mundkapsel, die ihnen die Befestigung am Darmepithel ermöglicht, das ihnen zur Nahrung dient. Unter dieser Nahrungsaufnahme wachsen die Würmer innerhalb 4 bis 6 Tagen auf 3—5 mm Länge und häuten sich zum vierten Male, hierbei ihre definitive Gestalt und Eigentümlichkeit erlangend.

Etwa 8 Tage später beginnen die Geschlechtsorgane zu funktionieren; um diese Zeit

dürfte auch die erste Begattung eintreten — sie wird später des öfteren wiederholt — und wenige Tage darauf werden die ersten Eier abgesetzt, zunächst noch in geringer, später in grösserer

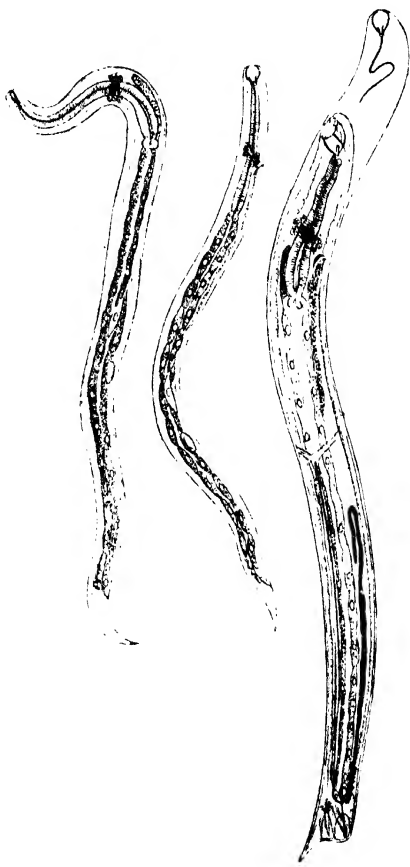


Fig. 275. *Ancylostoma duodenale*, links vier Tage nach der Übertragung in Hunde; 190/1; in der Mitte am Beginn der zweiten Entwicklungsstufe (5—6 Tage), 105/1; rechts 14—15 Tage nach der Übertragung, 42/1. (Nach Looss.)

Zahl, so dass sie, etwa 4—5 Wochen nach der Infektion im Kot erscheinen¹⁾).

Reife Larven, welche auf die Haut des Menschen oder geeigneter Versuchstiere gebracht werden, bohren sich unter Zurücklassung ihrer „Scheiden“ in die Epidermis und auch in die Haarfollikel ein; in letzteren wandern sie bis in die Haarzwiebel und dringen von hier in die Cutis ein. Je nachdem sie nun weiterhin in Lymphgefäße oder kleine venöse Blutgefäße einwandern, ist der sich anschliessende Weg zum Darm wenigstens zum Teil verschieden. Der Blutweg führt zum rechten Herzen und von da in die Lunge; hier verlassen die Larven die Blutbahn und kommen in die Luftwege, auf deren Schleimhaut sie kopfwärts weiter durch die Bronchien in die Trachea und den Kehlkopf und von hier durch den Oesophagus nach dem Magen wandern: eventuell werden sie auch verschluckt. Der Lymphweg führt schliesslich ebenfalls in die Blutbahn, aber erst nach Passage von Lymphdrüsen, in welchen viele Larven aufgehalten werden und absterben. Bis zum Erscheinen der ersten Eier in den Faeces vergehen bei cutaner Infektion 7—10 Wochen.

Das Eindringen der Larven durch die Haut verursacht auch beim Menschen Rötung und Brennen an der betroffenen Stelle, woran sich eine nach wenigen Tagen vorübergehende Schwellung in Unterhautbindegewebe anschliesst. Hautaffektionen können aber auch von solchen *Ancylostoma*- (und *Strongyloides*)-Larven hervorgerufen werden, welche nicht in Blut- oder Lymphgefässen bzw. den Darm gelangen; solche Larven wandern dann anscheinend im Bindegewebe weiter und können dabei auch wieder an verschiedenen Stellen, wie Looss an sich selbst beobachtete, in die Cutis gelangen und fortschreitende Schwellungen verursachen, die mit intensivem Jucken einhergehen und aufhören, sobald der Wurm wieder nach der Tiefe dringt. Dass eine als „Ground-itch“ oder „Pani-ghao“ bezeichnete in den Tropen vorkommende und nur die Füsse befallende Hautkrankheit oder anders benannte Hautaffektionen (sump bunches) mit der Einwanderung von *Ancylostoma*-Larven in Verbindung stehen, wird bestritten bzw. noch als fraglich angesehen.

Die Lebensdauer des *Ancylostoma duodenale*, das ein spezifischer Parasit des Menschen ist und in Säugetieren nicht beobachtet ist, beträgt etwa fünf Jahre; ebenso lange sollen nach Looss auch im Körper verirrte Larven wandern können.

¹⁾ Aus der Zahl der in einer bestimmten Kotmenge vorhandenen Eier lässt sich nach einer von Leichtenstern gegebenen Formel die Zahl der im Darm vorhandenen weiblichen *Ancylostomen* berechnen ($x = \frac{a}{47}$, wobei a die Zahl der in einem Gramm Kot gezählten Eier bedeutet).

VII. Gen. *Necator* Stiles 1903.

Mit *Ancylostoma* nahe verwandt, von ihm hauptsächlich durch die Mundbewaffnung unterschieden. Die sehr kleine und kugelige Mundkapsel trägt dorsal an Stelle der Hakenzähne zwei nach innen vorspringende Platten; das Kopfende ist stark dorsalwärts gekrümmt, die Seitenteile der Bursa gross, so dass sie zweilappig erscheint. Vulva vor der Körpermitte gelegen.

Necator americanus (Stiles) 1902.

Syn. *Dochmius duodenalis* R. Leuckart p. p. — *Uncinaria americana* Stiles 1902. — *Ancylostoma americanum* v. Linstow 1903 p. p.

Männchen 7—10 mm lang, Spicula an der Wurzel schwach kolbig verdickt, 0,92 mm lang, in ihren hinteren Hälften miteinander

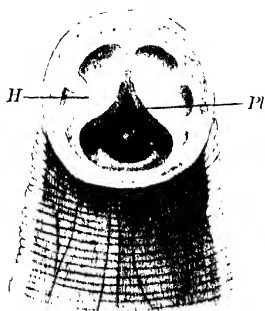


Fig. 276. Kopfende vom *Necator americanus*. Der Eingang in die Mundhöhle zum Teil von der Körperhaut (*H*) verdeckt; in der Mitte des Grundes zapfenartig vorspringende Mündung der dorsalen Oesophagusdrüse. *Pl* = Schneidende Platten der Mundkapsel. Vergr.

(Nach Looss.)

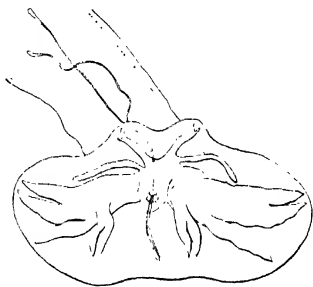


Fig. 277. Hinterende von *Necator americanus* mit Bursa copulatrix; in ihrer Mitte die Cloakenöffnung, aus welcher die Hinterenden der Spicula herausragen. Vergröss. (Nach Ch. W. Stiles.)

der Länge nach verwachsen, am Ende ein (oder zwei?) anghakenartige Gebilde tragend. Weibchen 9—11 mm lang; Eier an den Polen mehr verjüngt als bei *Ancylostoma*, 0,064—0,072 mm lang, 0,036 mm breit, sonst ebenso.

Die Art ist bisher mit *Ancylostoma duodenale* verwechselt worden; man kennt sie aus dem südöstlichen Nordamerika und den benachbarten Inseln, aus Virginia und Texas, Porto Rico und Cuba, wo sie sehr häufig ist und schwere Erkrankungen verursacht; von Brasilien, wo die Art ebenfalls sehr häufig vorkommt, ist sie durch zurückkehrende Bergarbeiter nach Italien verschleppt worden; sie ist ferner von Looss bei den Pygmäen Centralafrikas (neben *Ascaris*,

Oxyuris, *Trichocephalus* und *Schistosomum*) festgestellt worden und in Afrika wohl weiter verbreitet¹⁾; stellenweise kommt sie neben *Ancylostoma duodenale*, das der „Neu-Welt-Hakenwurm“ in pathogener Beziehung noch zu übertreffen scheint, vor; die Durchmischung beider Arten dürfte durch den Verkehr nur noch zunehmen.

Entwicklungsgeschichtlich ist *Necator americanus* noch nicht so gut bekannt wie *Ancylostoma duodenale*; was jedoch darüber publiziert ist, weist auf die gleichen Verhältnisse, speziell auch auf die Möglichkeit der Infektion durch die Haut hin.

VIII. Gen. *Physaloptera* Rud. 1819.

Mund von zwei gleichen, gewöhnlich seitenständigen Lippen umgeben, jede mit drei Papillen und Zähnen. Hinterende des Männchens lancettförmig infolge einer Verbreiterung der Cuticula; Bursa blasenförmig; mit vier Paar gestielten äusseren und einer Anzahl ungestielten inneren Papillen; Spicula ungleich; Weibchen mit zwei Ovarien, Vulva in der vorderen Körperregion. Im Darm und besonders im Magen von Fleisch fressenden Säugern, Vögeln und Reptilien.

Physaloptera caucasica v. Linstow 1902.

Männchen 14,2 mm lang, 0,71 mm breit; Bursa breit, vorn abgerundet, nach hinten verschmälert; rechtes Spiculum 0,65, linkes 1,76 mm lang; vor der Cloakenöffnung zwei, hinter ihr vier und am Schwanz sechs ungestielte Papillen. Weibchen 27 mm lang, 1,14 mm breit; Schwanzende abgerundet; Vulva an der Grenze des ersten und zweiten Sechstels der Körperlänge; Eier dickschalig, 0,057 : 0,039 mm.

Bisher nur einmal von Ménétriés im Darm des Menschen (Kaukasus) beobachtet.

g) Fam. *Ascaridae*.

I. Gen. *Ascaris* L. 1758.

Mundhöhle von drei grösseren Papillen umstellt, von denen eine dorsal, die beiden anderen ventral stehen. Männchen mit zwei gleich langen Spicula und zahlreichen prä- und postanalen Papillen. Vulva vor der Körpermitte gelegen; alle Arten entwickeln sich wahrscheinlich direkt, ohne Zwischenwirt.

1. *Ascaris lumbricoides* L. 1758.

Färbung im frischen Zustande rötlichgelb oder graugelb; Körper langgestreckt spindelförmig. Von den Mundpapillen, deren Ränder fei-

¹⁾ Das von v. Linstow aus dem Schimpansen beschriebenen „*Ancylostomum americanum*“ dürfte eine andere Art sein.

gezähnt sind, tragen die dorsale zwei, die beiden ventralen je eine Sinnespapille. Männchen 15—17—25 cm lang und etwa 3 mm dick; das Hinterende konisch, ventralwärts hakenförmig gebogen; Spicula 2 mm lang, gebogen, an ihrem freien Ende etwas verbreitert; um die Cloakenöffnung jederseits 70—75 Papillen, von ihnen 7 Paar postanal, eine unpaare vor dem Anus. Hodenschlauch stark gewunden, durch die Körperdecke durchschimmernd, etwa das Achtfache der Körperlänge erreichend. Weibchen 20—25—40 cm lang und etwa 5 mm dick, Hinterende konisch und gerade. Vulva an der Grenze zwischen vorderem und hinterem Körperdrittel gelegen, Körper an dieser Stelle leicht ringförmig eingeschnürt; die beiden Uteri ziehen gerade bis ins hintere Körperende, die stark gewundenen Ovarien erreichen das Zehnfache der Körperlänge; Eier elliptisch,

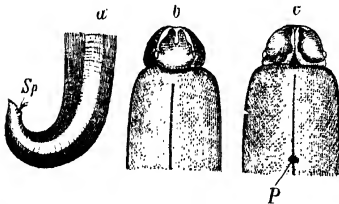


Fig. 278. *Ascaris lumbricoides*. a Hinterende des Männchens mit den aus der Cloakenöffnung hervortretenden Spicula (*Sp*); b Vorderende von der Dorsalfäche; c Vorderende von der Ventralfläche. *P* = Porus excretorius. (Aus Claus.)

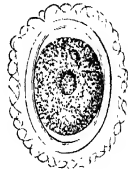


Fig. 279. Ei von *Ascaris lumbricoides* mit Schale und Eiweisschülle. 400/1.

mit dicker, durchsichtiger Schale (Fig. 279); auf derselben ein in Buckeln vorspringender Eiweissbelag; 0,05—0,07 mm lang, 0,04 bis 0,05 mm breit, werden vor der Furchung abgelegt; ihr Eiweissbelag wird durch die Farbstoffe der Faeces gelb gefärbt¹⁾.

Der Spulwurm gehört zu den häufigsten Parasiten des Menschen, der wohl über die ganze bewohnte Erde verbreitet und besonders in den wärmeren Regionen sehr häufig ist, doch auch z. B. in Finnland und Grönland vorkommt. Bei uns findet sich *Ascaris lumbricoides* am häufigsten im mittleren Kindesalter, sie ist ferner häufiger bei der Land- als bei der Stadtbevölkerung, fehlt übrigens auch bei kleinen Kindern, erwachsenen und bejahrten Personen nicht. In der Regel findet sich der Spulwurm nur in wenigen Exemplaren im

¹⁾ Von den normalen und befruchteten Eiern unterscheiden sich die ebenfalls im Kot auftretenden unbefruchteten Eier durch gestrecktere Gestalt (0,08: 0,045 mm), Ausfüllung der Eischale durch die Eizelle und starken Gehalt an Dotterkugeln, die den Kern verdecken.

Darm, doch sind Fälle genug auch aus unseren Breiten bekannt, wo mehrere Hundert Würmer und darüber beobachtet wurden. Besonders zahlreich kommt die *Ascaris* bei den Negern Afrikas wie Amerikas vor.

Der Parasit war schon im Altertum bekannt; die Griechen nannten ihn *ελμινς στρογγύλη* Plinius *Tinea rotunda*, später hiess er *Lumbricus teres*; die *ἄσκαρις* der Griechen ist unsere *Oxyuris*.

Der normale Sitz des Spulwurmes ist der Dünndarm, die Tiere verlassen nicht selten diesen Abschnitt des Darmes und wandern in den Magen, von wo sie dann durch Erbrechen entleert werden, oder sie kriechen durch den Oesophagus in den Pharynx und gelangen durch Mund oder Nase nach aussen; sehr selten dringen sie in die Tuba Eustachii oder in den Tränennasengang, häufiger in die Ausführungsgänge der Leber und des Pancreas ein; ausnahmsweise gelangen sie auch in die Trachea; auch in der Abdominalhöhle sind sie gefunden worden; bei Verletzungen der Darmwand mit den Bauchdecken bohren sie sich durch diese hindurch (Wurmabscess); mitunter gelangen sie in den Harnapparat und werden mit dem Urin entleert; bei fieberhaften Krankheiten verlässt *Ascaris lumbricoides* den Darm gewöhnlich spontan. — Selbstredend, dass diese Wanderungen von den schwersten Erscheinungen begleitet sein können; aber auch der Besitz von nur wenigen Darmascariden ruft bei sensiblen Personen eine Reihe kaum zu erklärender Erscheinungen hervor (hysterische, epileptiforme Zufälle, Kongestionen des Hirns, Aphonie etc.), die mit dem Abtreiben der Würmer sistieren, so dass sich manche Autoren zur Annahme eines Giftstoffes veranlasst sehen, den die Ascariden secernieren. Zum Glück ist die Anwesenheit der Spulwürmer im Darm leicht durch die microscopische Untersuchung der Faeces festzustellen.

Entwicklung. Durch mehrere Autoren (Gros, Schubart, Richter, Leuckart, Davaine etc.) ist bekannt, dass die Eier des Spulwurmes sich nach einer längeren Incubationszeit in Wasser oder feuchter Erde entwickeln: Einfrieren und nicht zu lange anhaltendes Eintrocknen hebt ihre Entwicklungsfähigkeit nicht auf; die Dauer der Entwicklung hängt von der Höhe der umgebenden Temperatur ab. Bei mittlerer Temperatur dauert es 30—40 Tage nach einer verschiedenen langen Incubationszeit, bis der Embryo ausgebildet ist. Die spiralig aufgerollten Embryonen, deren sogenannter „Zahn“ nichts weiter ist, als drei dicht stehende Papillen am Vorderende, verlassen jedoch im Freien niemals die Eischale, selbst wenn man die Eier durch Jahre hindurch unter günstigen Bedingungen hält. Davaine konstatierte, dass die Larven im Darm von Ratten ausschlüpfen, jedoch mit den Faeces wieder ausgestossen werden; er schloss, dass das Ausschlüpfen auch im Darne des Menschen stattfinden, aber zu einer Ansiedelung der Larven führen würde. Leuckart indessen, der sich selbst durch Verschlucken embryonierter Eier zu infizieren suchte, hierbei jedoch keinen Erfolg hatte, nahm deshalb einen Zwischenträger an und v. Linstow glaubte denselben in Myriapoden (*Julus guttulatus*) gefunden zu haben. Die Folge hat aber die Richtigkeit

der Davainischen Annahme bestätigt: zunächst hat Grassi sich selbst durch Verschlucken von 100 embryonierten Eiern der *Ascaris lumbricoides* mit Erfolg infiziert — fünf Wochen nach der Infektion waren die Würmer geschlechtsreif und erschienen ihre Eier in den Faeces; dann hat Calandruccio, dem ein Infektionsversuch an sich selbst misslang, einen siebenjährigen Knaben infizieren können; auch Lutz berichtet über einen erfolgreichen Versuch, der sicher ist, da 5,5—13 mm lange Würmer abgetrieben wurden¹⁾. Endlich hat Epstein einwandfreie Versuche an drei Kindern publiziert, welche die direkte Infektion mit embryonierten Eiern ausser jeden Zweifel setzen; er konstatierte ferner, dass die Entwicklung der Eier am raschesten in den Faeces bei freiem Luftzutritt, Besonnung und genügender Feuchtigkeit vor sich geht.

Die Infektion wird demnach nur zum Teil durch das Wasser, vorzugsweise wohl direkt vom Boden aus bezw. mit verunreinigten Vegetabilien geschehen.

2. *Ascaris* sp.

Nach Wellmann kommt im Hochlande von Angola noch eine andere *Ascaris*-Art beim Menschen vor, über die jedoch bis jetzt Näheres nicht bekannt ist (Wellmann Cr. Not. on trop. dis. of the Angola highl. in New York med. journ. and Philad. med. journ. 1905. 12. VIII. — 2. IX.).

3. *Ascaris texana* Smith et Goeth 1904.

Nur das Weibchen bekannt; 58—60 mm und darüber lang, gekennzeichnet durch die Zähnelung des vorderen Lippenrandes und das Auftreten von Interlabien. Von einem in Texas ansässigen Weissen entleert.

4. *Ascaris canis* (Werner) 1782.

Syn. *Lumbricus canis* Werner 1782. — *Asc. teres* Goeze 1782. — *Asc. cati et caniculae* Schrank 1788. — *Asc. canis et felis* Gmelin 1789. — *Asc. tricuspidata et felis* Bruguière 1791. — *Asc. werneri* Rud. 1793. — *Fusaria mystax* Zeder 1800. — *Asc. marginata et mystax* Rud. 1802. — *Asc. alata* Bellingham 1839.

Vorderende meist etwas spiralig gekrümmt, mit seitlichen, flügel-förmigen Anhängen besetzt, pfeilspitzenförmig; drei fast gleiche Lippen um den Mund. Männchen 40—60 mm lang, 1 mm dick; Hinterende spiralig gebogen, mit 26 Papillenpaaren, davon fünf

¹⁾ Lutz stellte fest, dass die Eier bei längerem Liegen in Wasser ihre Eiweiss-hülle verlieren und dann in den Magen eingeführt zugrunde gehen, was die Ursache des Fehlschlagens der Versuche Leuckarts gewesen sein dürfte; in feuchter Erde erhält sich die Eiweiss-hülle.

postanal. Weibchen 120—180 mm lang; Hinterende gerade, etwas konisch; Vulva in der Mitte der vorderen Körperhälfte. Eier fast

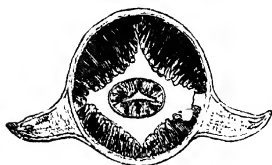


Fig. 280. Querschnitt durch den Kopfteil von *Ascaris canis* aus der Katze mit den flügelartigen Verbreiterungen der Cuticula; ausserdem bemerkt man die vier Muskelfelder, die Längslinien und den Oesophagus im Querschnitt. Vergr. (Nach Leuckart.)



Fig. 281. Ei von *Ascaris canis* mit dünner Eiweisschülle. Vergröss. (Nach Leuckart.)

kugelig mit dünner Schale und wenig vorspringender Eiweisschicht; 0,068 bis 0,072 mm gross.

Ascaris canis

ist ein sehr häufiger Parasit im Darm unserer Katzen und Hunde, kommt aber auch bei Luchs, Löwe, Puma etc. vor;

in etwa neun Fällen ist sie auch beim Menschen beobachtet, vier in England, zwei in Deutschland und je einer in Dänemark, Italien und Nordamerika; in zwei von diesen Fällen sind die Parasiten ausgehustet worden. Grassi ist der Ansicht, dass diese Art nicht im Menschen vorkommt, weil er sie vergeblich bei über 1000 Personen gesucht hat und Infektionsversuche am Menschen nicht gelungen sind.

Die Entwicklung verläuft wie bei *Ascaris lumbricoides*, doch sind die Eier trotz der Dünne ihrer Schale sehr resistenzfähig, so dass sie sich in Wasser und feuchter Erde ebenso gut entwickeln wie in Chromsäurelösung, Alkohol, Terpentin, Sodalösung etc.; ein Ausschlüpfen der 0,36 mm langen Embryonen findet nur selten statt. Die Übertragung ist eine direkte.

5. *Ascaris maritima* Leuckart 1876.

Nur in einem unreifen Weibchen (43 mm lang, 1 mm breit) bisher bekannt, das 1865 in Nordgrönland von einem Kinde erbrochen wurde. (R. Leuckart, Die menschlichen Parasiten, 1. Auflage, II, 1876, p. 877.)

II. Gen. *Oxyuris* Rudolphi 1803.

Die drei Lippenpapillen wenig hervortretend, Oesophagus lang mit deutlichem Bulbus; Männchen mit einem Spiculum und zwei Paar präanal Papillen; Hinterende des Weibchens spitz ausgezogen; Vulva im vorderen Körperdrittel.

Oxyuris vermicularis (Linné) 1767.

Syn. *Ascaris vermicularis* L. — *Fusaria vermicularis* Zeder 1803.

Farbe weiss; die geringelte Cuticula bildet am Vorderende Auftreibungen, welche in der Mitte der Rückens und Bauches eine

Strecke weit nach hinten ziehen; die den Seitenlinien entsprechende Längsleiste der Haut ist viel schwächer entwickelt; drei kleine retraktile Lippenpapillen um den Mund. Männchen 3—5 mm lang, verkürzt sich im Tode; Hinterleib eingerollt, mit sechs Papillen. Weibchen 10 mm lang, 0,6 mm dick; Anus etwa 2 mm vor der Schwanzspitze; Vulva im vorderen Körperdrittel. Eier oval, dünnchalig, 0,05:0,016 bis 0,02 mm, werden mit bereits entwickeltem Embryo abgelegt und nur selten in den Faeces angetroffen.

Seit alten Zeiten bekannt gehört der Spring- oder Madenwurm zu den häufigsten und weit verbreitetsten Parasiten des Menschen, der besonders bei Kindern vorkommt. Der Wurm lebt im unteren Teile des Dünndarms, sowie im Coecum und Processus vermiformis und macht, bevor er Geschlechtsreife erreicht und die Begattung eintritt, im Darm 2—3 Häutungen durch (Heller). Nach Wagener sitzen die Oxyuren zeitweise in der Darmwand und können Kalkknötchen verursachen. Wenn sich bei den befruchteten Weibchen der Uterus mit Eiern zu füllen beginnt, verlassen sie das Coecum bezw. den Processus vermiformis und wandern durch das Colon nach dem Mastdarm. Dann ist ihr Uterus strotzend gefüllt und die kaulquappenförmigen Embryonen vollständig entwickelt. Die Ablage der Eier findet z. T. noch im Endabschnitt des Mastdarms z. T. aber erst nach dem Hinaus-

langen statt, das nicht nur mechanisch bei einer Defäcation, sondern auch aktiv bei Beginn der Bettruhe geschieht. Im letzteren Falle kriechen die Weibchen aus dem Anus heraus, rufen hierbei ein äußerst unangenehmes Jucken hervor und wandern, Eier verstreudend, zwischen den Nates und am Damm herum, von wo sie bei Mädchen gelegentlich auch in die Vulva und Vagina gelangen

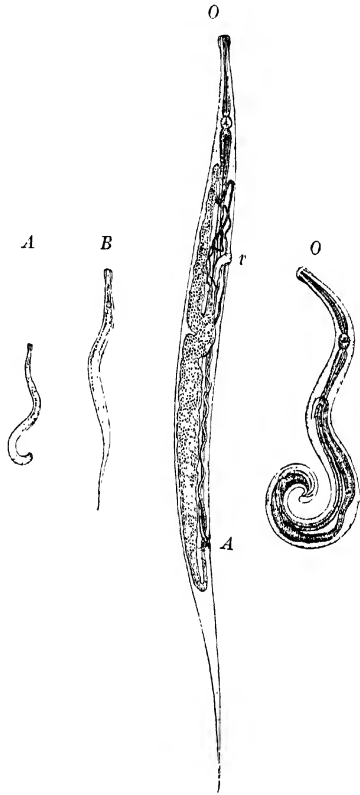


Fig. 282. Männchen (A) u. Weibchen (B) v. *Oxyuris vermicularis*. 5,1.

Fig. 283. *Oxyuris vermicularis*, l. Weibchen, r. Männchen, stark vergr. A = Anus; O = Mund; v = Vulva. (Aus Claus.)

und selbst bis in den Eileiter eventuell sogar in die Leibeshöhle vordringen können. Aber auch umgekehrte Wanderungen vollführen die Oxyuren, da sie gelegentlich durch den Mund nach aussen gelangen. Neuerdings beschuldigt man sie wie andere Darmparasiten eine Rolle bei Appendicitis und Typhlitis spielen zu können.

Entwicklung. Die Eier, die oft zusammenkleben, enthalten einen kaulquappenförmigen Embryo, dessen dünner Schwanz bauchwärts aufgeschlagen ist; der Embryo wandelt sich in kurzer Zeit bei genügend hoher Temperatur, sei es in den Faeces, mit denen



Fig. 284. Ei von *Oxyuris vermicularis*, frisch abgelegt; mit kaulquappenartigem Embryo. 640 1.

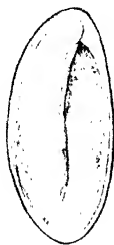


Fig. 285. Ei von *Oxyuris vermicularis*, ca. 12 Stunden nach der Ablage; mit nematodenförmigem Embryo. 640 1.

zahlreiche Weibchen abgehen, sei es in der Feuchtigkeit der Gesässkerbe, zu einem gewunden in der Eischale liegenden zweiten Embryonalstadium von Nematodengestalt um und wartet nun auf den Import in den Menschen per os. Dass die Ansiedelung auch direkt im Dickdarm stattfinden könne, wie mitunter angenommen wird, ist sehr unwahrscheinlich, wenn freilich auch bei den Trägern der *Oxyuris* eine Selbstinfektion sehr häufig ist, doch geht diese

ebenfalls ausschliesslich durch den Mund und wird durch die Finger vermittelt, an denen *Oxyuris*-Eier, mitunter sogar ganze *Oxyuris*-Weibchen ansitzen.

Die Möglichkeit zur Selbstinfektion ist jeden Abend gegeben, da begreiflicherweise auf das lästige Jucken beim Auswandern der Madenwürmer durch Kratzen und Reiben mit den Fingern reagiert wird. Es ist daher verständlich, dass die Eier auch einmal in die Nase gelangen können, wo sie die jungen *Oxyuris* vielleicht nur ausschlüpfen lassen, wenn sie hoch genug auf die feuchte Nasenschleimhaut gelangt sind; tatsächlich sind *Oxyuris*-Larven in der Nase gefunden worden. Ferner ist es verständlich, dass die *Oxyuris*-Eier durch die Hand direkt oder indirekt von Mensch zu Mensch gehen, wodurch sich wieder die Masseninfektionen erklären, die an Lokaltäten mit verhältnismässig vielen Menschen beobachtet sind, nachdem ein mit *Oxyuris* Behafteter aufgenommen ist (z. B. in Pensionaten). Die Primär-Infektion wird ausserdem aber wohl auch noch auf anderem Wege vermittelt, durch Nahrungsmittel, Früchte, Gemüse und anderes, das roh verzehrt wird und mit *Oxyuris*-Eiern besetzt ist. Vielleicht spielen für die Verbreitung auch der Oxyuren die Fliegen, resp. deren Excremente eine Rolle, wie eine solche Grassi für die Verbreitung von *Trichocephalus*- und Taenieneiern statuiert hat.

Die Annahme einer direkten Entwicklung ohne Zwischenwirt ist zuerst von Leuckart durch Versuche an sich und dreien

seiner Schüler als sicher bestätigt worden; etwa 14 Tage nach dem Verschlucken der Eier waren die Oxyuren 6—7 mm lang; mit dem gleichen Erfolge haben Grassi und späterhin Calandruccio sich selbst durch das Verschlucken reifer *Oxyuris*-Weibchen infiziert; der jüngste Mensch, in dessen Darm (*Processus vermiformis*) Heller Oxyuren gefunden hat, hatte ein Alter von fünf Wochen.

D. Acanthocephali Rud. (Kratzer).

Darmlose, nematodenähnliche Würmer, die an ihrem Vorderende einen mit Haken besetzten retraktilen Rüssel tragen; im erwachsenen Zustande nur bei Wirbeltieren, in der Jugend oft bei Wirbellosen schmarotzend.

Die Acanthocephalen sind langgestreckte, drehrunde Würmer mit abgerundetem Hinterende; manche Arten lassen deutlich eine Ringelung erkennen, sind jedoch nicht gegliedert; die Grösse schwankt je nach den Arten zwischen etwa 5—10 mm und 40—50 cm; im allgemeinen überwiegen jedoch kleine Arten. Die Geschlechter sind getrennt und die Männchen von den Weibchen, wenn erwachsen, meist ohne Untersuchung der Genitalien zu unterscheiden, da die Weibchen grösser und dicker sind.

Die Körperwand der Echinorhynchen wird von einer dünnen Cuticula begrenzt, der nach innen die Hypodermis folgt; nur ausnahmsweise stellt letztere ein Syncytium mit grossen Kernen auch im erwachsenen Zustande dar, fast immer sind in ihr Fasersysteme, deren Elemente in Schichten nach verschiedenen Richtungen verlaufen, aufgetreten und erst nach innen von diesen Faserschichten findet man die Kerne der Hypodermis; ganz allgemein fasst man die Fasern, wenigstens die Radiärfasern, als Muskeln auf, Hamann erklärt sie für elastische Fasern, die in einer zähflüssigen gallertigen Zwischensubstanz (umgewandeltes Protoplasma?) liegen. Zur Hautschicht gehört noch ein von einer körnchenreichen Flüssigkeit erfülltes Lacunensystem, dessen Centralteil zwei zu den Seiten liegende Längslacunen sind, und ferner die sogenannten Lemnisci — platte in die Leibeshöhle hineinragende Organe, die vorn an der Grenze zwischen Rüssel und Körper entspringen und sich sowohl in Bau wie Entstehung auf die Haut zurückführen lassen (Fig. 286).

Endlich folgt nach innen von der Hautschicht eine Lage von Ring- und nach dieser eine Schicht von Längsmuskeln, deren Bildungszellen in kernführenden Resten erhalten bleiben. Zur Musculatur gehört auch der Bewegungsapparat des Rüssels, der Rüsselscheide und der Lemnicken. Der Rüssel stellt einen fingerförmigen, hohlen Fortsatz der Hautschicht dar, entsteht jedoch nach Hamann aus dem Entoderm und durchbricht sekundär die Haut; er ist von einer dünnen Cuticula bekleidet und enthält in der Regel eine grosse Zahl regelmässig angeordneter, chitinöser Haken, die einem kernhaltigen Bildungsgewebe aufsitzen. Vom Grunde des Rüssels entspringt ein schlauchförmiger, in die Leibeshöhle hineinragender Hohlmuskel, *Receptaculum proboscidis*, in dessen Grunde wiederum Bündel von Längsmuskeln entspringen, welche die Achse des *Receptaculum* und des Rüssels selbst durchsetzen, um an der Innenfläche seines Vorderendes sich zu inserieren (*Retractor proboscidis*); bei der Contraktion des letzteren wird der Rüssel eingestülpt und bis ins *Receptaculum* gezogen; um-

gekehrt wirkt dieses wieder als *Protrusor proboscidis*. Doch auch das ganze vordere Körperende kann eingezogen werden — hierzu dient ein mehr oder weniger weit hinten an der Körperwand entspringender Muskel, der sich an das *Receptaculum* ansetzt (*Retractor receptaculi*), sowie ein glockenförmiger Muskel, der ringförmig hinter den Lemnischen von der Körperwand entspringt und nach vorn bis zur Befestigungsstelle der Lemnischen zieht (*Lemniskemantel*).

Das Nervensystem besteht aus einem innerhalb des *Receptaculum proboscidis* gelegenen Ganglienknotten, von dem drei Nerven nach vorn, zwei nach hinten abgehen. Als Sinnesorgane werden Rüssel-, Hals- und Genitalpapillen angesehen.

Die Excretionsorgane liegen nach Kaiser bei den männlichen Kratzern am oberen Rande des *Ductus ejaculatorius*, bei den Weibchen an der sogenannten Glocke; hier stellen sie die schon früher bekannten, scheibenförmigen Polstern aufsitzenden Zottenbäumchen dar; in jeder der cylindrischen Zotten, die nach der Leibeshöhle blind geschlossen sind, liegt eine Wimperflamme, die an der die Zotte bekleidenden Membran entspringt und in einem Hohlraum der Zotte liegt, der sich schliesslich in ein Kanälchen fortsetzt; zur Ableitung der aus der Leibeshöhle diffundierten

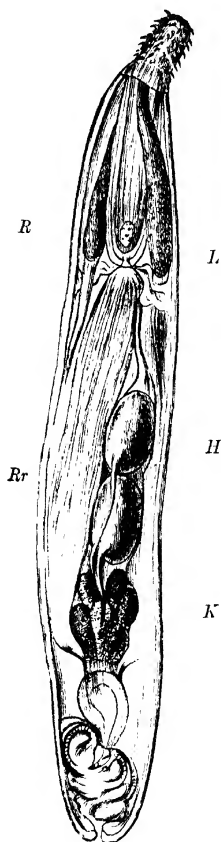


Fig. 286. Männchen von *Echinorhynchus angustatus*. 25/1. *L* = Lemniscen; *H* = Hoden; *K* = Kittdrüsen; *R* = Rüsselscheide mit Ganglion; *Rr* = Retractor der Rüsselscheide.

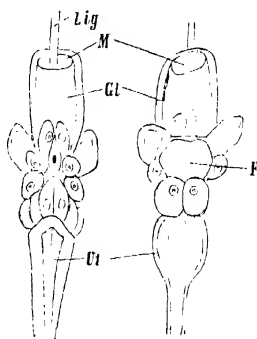


Fig. 287. Vorderer Abschnitt des weiblichen Leitungsapparates von *Echinorhynchus acus* nach Wagener (vergr.). links von hinten, rechts von vorn gesehen. *F* = untere Glockenöffnung; *Gl* = Glocke; *Lig* = Ligamentum; *M* = Glockenmund; *Ut* = Uterus.

Excretstoffe dienen drei in den Uterus mündende Kanäle; besondere Drüsenzellen am Beginn des Systemes, die etwa den Terminalzellen der Plathelminthen entsprechen, fehlen den Acanthocephalen.

Geschlechtsorgane.

A. Männliche Organe. Der grösste Teil des männlichen Genitalapparates ist in eine muskulöse Scheide, das Ligament, eingebettet, das am hinteren Ende des Receptaculum proboscidis entspringt und der Länge nach durch die Leibeshöhle zieht und sich am Hinterende inseriert. Die beiden ovalen Hoden liegen gewöhnlich hintereinander, die aus ihnen entspringenden Vasa efferentia vereinen sich früher oder später zu einem Vas deferens, das nach hinten zieht und schliesslich in den Penis übergeht; der Endabschnitt des Leitungsapparates ist von sechs grossen Drüsenzellen (Prostata- oder Kittdrüsen) umgeben, deren Ausführgänge in das Vas deferens eintreten. Der Penis selbst mündet im Grunde einer glockenförmigen Einstülpung des Hinterendes, der Bursa, aus, die bei der Copulation ausgestülpt wird.

B. Weibliche Organe. Nur während des Jugendstadiums existieren im Ligament zwei Ovarien; im Laufe des Wachstums zerfallen sie in Zellenhaufen (Placentulae, lose oder flottierende Ovarien), die schliesslich das Ligament zum Bersten bringen und in die Leibeshöhle geraten. Von hier führt ein besonders gestalteter Apparat die Eier schliesslich nach aussen; dieser besteht aus Glocke, Uterus und Scheide — letztere mündet am Hinterende aus. Die Glocke ist ein Hohlmuskel, der am Vorder- wie Hinterende eine Öffnung besitzt; ihr Innenraum steht in direkter Verbindung mit der Leibeshöhle, und die vordere Öffnung entnimmt aus derselben alles in ihr Flottierende — Eierballen, unreife und reife Eier und schiebt diese nach hinten weiter. Die Fortsetzung des Glockenlumens wird nun durch eine Anzahl grosser Zellen derart eingeeengt, dass nur Körper von bestimmter Form diese Strecke passieren und in den Uterus gelangen können; alles Übrige gelangt durch die hintere Glockenöffnung wieder in die Leibeshöhle zurück.

Die Eier werden bereits in der Leibeshöhle befruchtet und machen auch hier ihre Entwicklung bis zur Ausbildung des Embryos durch; fertig ausgebildete Eier sind meist mit drei Schalen umgeben und haben im allgemeinen Spindelform. Im Uterus häufen sich die Eier oft in Mengen an, bis sie endlich durch die Scheide und Vulva abgelegt werden.

Zur weiteren Entwicklung, die mit einer sehr komplizierten Metamorphose verläuft, bedarf es der Übertragung der Eier in einen Zwischenträger — meist einen Kruster oder ein Insect; diese Übertragung, die sich leicht künstlich dadurch bewerkstelligen lässt, dass man geeignete Kruster (Asellus, Gammarus z. B.) mit den Eiern von Kratzern füttert, ist das einzige Mittel, um die Larve zum Auskriechen zu bringen und ihren Bau zu studieren. Sie erscheint als ein langgestreckter, etwas gekrümmter Körper, an dessen abgestutztem Vorderende ein Kranz von Haken oder Stacheln steht, während das Hinterende zugespitzt ist; besondere Retraktoren ziehen die hakentragende Vorderfläche nach innen und ein unter derselben befindliches elastisches Polster schnellte sie gegebenen Falles wieder hervor. In der Mitte des Körpers bemerkt man einen rundlichen Haufen kleiner Zellen, aus dem der ganze Körper des Echinorhynchus hervorgeht, bis auf die Hautschicht; letztere ist die Larvenhaut selbst, in welche der anfangs kleine Kratzer allmählich hineinwächst. Nach beendeter Entwicklung in dem Zwischenwirt sind alle Organe ausgebildet, und es bedarf nur des Importes in den Endwirt, um nach einem bestimmten Wachstum Geschlechtsreife eintreten zu lassen. In manchen Fällen wird übrigens ein zweiter Zwischenwirt benützt.

Beim Menschen kommen Kratzer-Arten nur ganz ausnahmsweise vor:

1. *Echinorhynchus gigas* Goeze 1782.

Syn. *Taenia hirudinacea* Pallas 1781. Körper langgestreckt, von vorn nach hinten allmählich an Dicke abnehmend. Der Rüssel ist fast kuglig und mit fünf bis sechs Reihen nach hinten gekrümmter Haken besetzt. Männchen 10–15 cm, Weibchen 30–50 cm lang; Eier mit drei Schalen, von denen die mittlere die dickste ist, 0,08–0,1 mm lang.



Fig. 288. Ei von *Echinorhynchus gigas*. 300 \times . (Nach Leuckart.)

Der Riesenkratzer kommt besonders im Darmkanal des Hausschweines, seltener bei einigen anderen Säugetieren vor; mit seinem Rüssel ist er tief in die Schleimhaut eingebohrt und verursacht eine ringförmige Wucherung um die durchlochte Stelle, gelegentlich auch Perforation des Darmes.

Ob der Riesenkratzer auch beim Menschen vorkommt, ist fraglich; Leuckart lässt einige wenige Fälle als genügend gesichert zu; nach Lindemann soll *Echinorhynchus gigas* in Südrussland beim Menschen sogar nicht selten sein, doch ist diese Angabe nicht bestätigt. Unmöglich erscheint sein Vorkommen im Menschen nicht, da der Zwischenwirt, nach Schneider Engerlinge resp. Maikäfer (*Melolontha*), gelegentlich auch vom Menschen roh verzehrt wird; andere Zwischenwirte sind nach Kaiser der Goldkäfer (*Cetonia aurata*) und in Amerika (nach Stiles) ein anderer Käfer, *Lachnosterna arcuata*.

2. *Echinorhynchus hominis* Lambl 1859.

Unter diesem Namen geht ein von Lambl im Darne eines an Leucämie verstorbenen Knaben gefundener Echinorhynchus von 5,6 mm Länge, dessen fast kugliger Kopf mit 12 Querreihen von Haken besetzt war.

3. *Echinorhynchus moniliformis* Bremser 1819.

Männchen 4. Weibchen 8 cm lang, im Darm von Feldmäusen, Ratten, Hamster und *Myoxus quercinus* lebend; Zwischenwirt ist *Blaps mucronata*, ein Käfer.

Diese Art ist einmal bei einem künstlichen Infektionsversuch auch im Menschen eizogen worden (Grassi und Calandruccio).

E. Gordiidae.

Langgestreckte, ungegliederte Würmer vom Habitus der Filarien, welche im erwachsenen Zustande frei im Wasser leben, als Larven, die durch einen mit Haken besetzten Rüssel ausgezeichnet sind, in Larven von Wasserinsecten, seltener in Mollusken eindringen und sich hier encystieren. Zum Teil gelangen sie mit ihrem Träger in Fische, in deren Körper sie sich nach Villot von neuem ein-kapseln, um nach einer Ruheperiode einen Weg nach aussen zu suchen, wo Geschlechtsreife eintritt. In den meisten Fällen gelangen die Larven in Raubinsecten des Wassers, in deren Leibeshöhle sie eine Zeitlang leben und eine Metamorphose durchmachen; endlich brechen sie aus dem Körper heraus und kommen ins Wasser.

Die Gordiiden sind getrennten Geschlechts und die Männchen äusserlich durch zwei blattförmige Anhänge am Hinterende erkennbar. Die symmetrisch angeordneten Geschlechtsorgane münden bei beiden Geschlechtern in den Endabschnitt des Darmes bzw. durch den Anus nach aussen. Der Darm ist von vorn beginnend je nach den Arten mehr oder weniger weit nach hinten zurückgebildet. Der Raum zwischen Darm und Hautmuskelschlauch wird von einem Füllgewebe eingenommen, das um den Darm bei beiden Geschlechtern eine Art Sinus, beim Weibchen ausserdem noch ein Rücken- und zwei Ovarialsinus frei lässt.

Das gesamte Nervensystem liegt an der Basis des nach aussen von einer Cuticula bedeckten Körperepithels; als Centralteil wird ein Cerebralganglion und das die ganze Länge des Körpers in der ventralen Mittellinie durchziehende Bauchmark angesehen. Verschiedenartige (einzellige oder in Gruppen stehende) Sinnesorgane kommen vor, gelegentlich auch zur Lichtperception dienende Organe.

Mit Wasser gelangen die im Frühsommer häufig in Teichen, Seen, Bächen und Quellen zu findenden Gordiiden (Haar-, Drahtwürmer, auch Wasserkalb genannt) in den Menschen, werden aber meist wieder ausgebrochen. Bis jetzt sind folgende Arten als zufällige Eindringlinge festgestellt worden:

Gordius aquaticus Dujardin, 30–90 cm lang (Aldrovandi, Degland, Siebold, Patruban).

Gordius tolosanus Duj. 11–13 cm lang (Fiori).

Gordius varius Leidy 10–16, Weibchen bis 30 cm lang (Diesing).

Gordius chilensis Blanch. (Guy). *Gordius villoti* Rosa (Bercutti, Camerano). *Gordius tricuspidatus* L. Def. (R. Blanchard). *Gordius violaceus* Baird (Topsent) und *Gordius pustulosus* Baird (Parona).

F. Hirudinei s. *Discophori*. Blutegel.

Diese zu den Ringelwürmern (*Annelides*) gestellte Klasse weicht in manchen Beziehungen von den typischen Vertretern derselben ab: ihr Körper ist langgestreckt und abgeplattet; er entbehrt der für die Anneliden charakteristischen Parapodien fast bei allen Formen, besitzt dagegen einen endständigen hinteren Saugnapf und bei vielen Arten auch noch einen vorderen. Der Mund liegt terminal am Vorderende, der After dorsal über dem Endsaugnapf (Fig. 289). Der Körper ist segmentiert, doch spricht sich dies weniger in der Körperbedeckung als in der Anordnung der inneren Organe aus; immerhin ist die Segmentierung auch äusserlich durch das mit den Segmenten korrespondierende Auftreten von Hautsinnesorganen nachweisbar; dabei zeigt es sich, dass, wie auch das Verhalten der Ganglien in der Bauchganglienreihe lehrt, die vorderen und die hintersten Segmente stark verkürzt sind; ein Teil dieser ist in die Saugorgane übergegangen. Bei sehr vielen Arten erscheint die Haut deutlich geringelt; 4–5 solcher Ringe kommen wenigstens in der mittleren Region des Körpers auf ein Körpersegment.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Hirudineen ist das Verhalten ihrer Leibeshöhle; dieselbe ist durch die starke Entwicklung des Bindegewebes und der Musculatur auf vier kanalartige Sinus eingeeengt, welche das Aussehen von Blutgefässen haben; meist finden sich ein dorsaler und ein ventraler Medianstamm sowie zwei Seitenstämme; daneben existiert ein besonderes Blutgefässsystem.

Die Haut besteht aus einer sehr dünnen, von Zeit zu Zeit abzuwerfenden Cuticula, die von einem darunter liegenden zum Teil in das Bindegewebe eingesenkten Cylinderepithel, das reich an Drüsenzellen ist, abgesondert wird. Sehr stark ist die Musculatur entwickelt; sie besteht aus langgestreckten, röhrenförmigen Fasern, die kreisförmig, der Länge nach und in dorsoventraler Richtung verlaufen; eine besondere Entfaltung gewinnt die Musculatur in den Haftorganen und am Anfangsteile des Darmes.



Fig. 289. Die inneren Organe des Blutegels; das Tier ist von der Dorsalseite geöffnet und der Darm zum Teil abgeschnitten. Zwischen den Darmblindsäcken die Hoden mit Vas deferens; nach aussen von diesem die Segmentalorgane; vor d. vordersten Hodenpaare die weiblichen Geschlechtsorgane. (Nach Kennel.)

Im ganzen stellt der Darm ein gerades vom Mund zum After laufendes Rohr dar, das je nach den Arten an den Seiten eine Anzahl blindsackförmiger Ausstülpungen besitzt. Der vorderste Abschnitt, der Pharynx, trägt bei den Kieferegeln drei chitinöse, halbkreisförmige mit Zähnen versehene Platten, die Kiefer, welche dazu bestimmt sind, die Epidermis anzuritzen, um die Blutgefässe zu öffnen; bei den Rüsselegeln erhebt sich im Grunde des langgestreckten Pharynx ein langer, vorstreckbarer Rüssel. Zahlreiche Speicheldrüsen, deren Sekret giftige bezw. die Gerinnung des Blutes aufhebende Wirkung besitzt, münden in den Pharynx. Der darauffolgende Oesophagus, an den sich von aussen her zahlreiche Radiärmuskeln ansetzen, ist seinem ganzen Bau nach ein Saugorgan. Die Nahrung besteht bei den grösseren Arten aus Blut von Wirbeltieren, bei kleineren Arten und in der Jugend aus kleinen, wirbellosen Tieren.

Das Nervensystem zeigt den typischen Bau wie bei anderen Ringelwürmern; von Sinnesorganen kennt man die schon erwähnten becherförmigen Hautsinnesorgane, Geschmacksorgane und Augen, welche letztere oft in grösserer Anzahl sich finden.

Die Excretions- oder Segmentalorgane weisen manche Eigentümlichkeiten auf, die jedoch hier nicht berührt werden sollen. Sie beginnen mit Trichtern in den Lacunen der Leibeshöhle und münden gewöhnlich auf der Ventralfläche aus.

Fast alle Hirudineen sind Zwitter und begatten sich meist gegenseitig. Die beiden Ovarien sind sehr klein, und die aus ihnen entspringenden Eileiter vereinigen sich bald zu einem gemeinschaftlichen Gange, der dann in den sogenannten Uterus übergeht und durch die kurze Scheide in der Mittellinie der Bauchseite, hinter den männlichen Organen, in der sogenannten Clitellarregion ausmündet. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einer je nach den Arten verschieden grossen Anzahl symmetrisch gelagerter Hoden, deren kurze Vasa efferentia in je ein an ihrer Aussenseite nach vorn ziehendes Vas deferens einmünden. Vorn, etwa in der Höhe oder etwas vor den weiblichen Genitalien knäulen sich beide Gefässe zum sogenannten Nebenhoden auf und münden dann in den unpaaren, ausstreckbaren Penis (Fig. 289).

Die Hirudineen legen sogenannte Cocons ab; es sind dies kleine, tonnen- oder taschenförmige Körper, die von einer dickeren Schale umgeben sind und in

einer grösseren Eiweissmenge eine Anzahl Eier enthalten; das Eiweiss stammt aus Drüsen der Geschlechtsorgane, die Schalensubstanz aus Hautdrüsen der Clitellarregion.

Die Hirudineen sind z. T. Raubtiere, z. T. temporäre Schmarotzer, die nur zwecks Nahrungsaufnahme Wirbeltiere und gelegentlich auch den Menschen an-gehen, sonst aber frei leben. Eine Anzahl Arten fand bzw. findet noch Ver-wendung, wo lokale Blutentziehungen sich notwendig machen.

I. *Gnathobdellidae*, Kieferegel.

Gekennzeichnet durch den Besitz von meist drei Kiefern im Pharynx; der Körper besteht aus 26 Segmenten; hinterer Saugnapf gross, flach; vorderer Saug-napf kleiner; fünf (Hirudineae) oder vier (Nephelinae) Paar Augen.

Gen. *Hirudo* L. 1758.

Der ganze Körper besteht aus 102 Ringeln, fünf kommen in der mittleren Körperregion auf ein Segment. Pharynx mit drei halbkreisförmigen Kiefern, deren gebogener Rand mit zahlreichen Spitzen (50—100) besetzt ist; männliche Geschlechtsöffnung zwischen dem 30. und 31., weibliche zwischen dem 35. und 36. Ringel gelegen. Zahlreiche Arten, von denen ein Teil zu medizinischen Zwecken benutzt wird.

1. *Hirudo medicinalis* L. 1758.

In zahlreichen Farbenvarietäten vorkommend, von denen eine als *Hirudo officinalis* Moq. Tandon bezeichnet wird. Gewöhnlich ist die Rückenfläche grau-grün und wird von sechs rostroten Längs-streifen durchzogen; die Bauchfläche ist oliven-grün, mehr oder weniger schwarz gefleckt und an den Seiten von einem schwarzen Längs-streifen eingesäumt. Die Länge beträgt 8 bis 12—20 cm.

Der Blutegel lebt in pflanzenbewachsenen Sümpfen, Teichen und Bächen mit lehmigem Grunde; die Cocons werden in die Ufererde abgelegt; seine Heimat ist Europa und auch Nordafrika; heute ist er freilich an den meisten Orten Mitteleuropas ausgerottet, be-sonders häufig kommt er noch in Ungarn vor.

Seine Verwendung zu medizinischen Zwecken ist bekannt; ein grosser Blutegel saugt etwa 15 g Blut, ungefähr ebensoviel geht durch Nachblutung verloren.

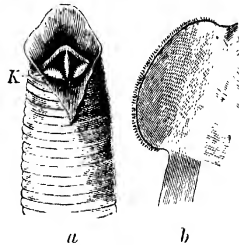


Fig. 290. *Hirudo medicinalis*. a Vorderende mit geöffneter Mundhöhle, in deren Grunde die Kiefer (K). b Ein Kiefer isoliert. (Nach Claus.)

2. *Hirudo troctina* Johnston 1816.

Syn. *Hirudo interrupta* Moq.-Tandon 1826. 8—10 cm lang, auf dem Rücken grünlich mit sechs Reihen schwarzer, rot umsäumter Flecken; Seitenränder orange, Bauch gefleckt oder nicht. Heimat Nordafrika und Sardinien; in Algerien, Frank-reich, Spanien, England etc. benützt.

Gen. *Limnatis* Maq.-Tandon. 1826.

Sehr nahe mit *Hirudo* verwandt; unterschieden von dieser unter anderem durch eine Längsfurche auf der Innenfläche der Oberlippe des vorderen Saugnapfes; Kiefer mit mehr als 100 sehr spitzen Zähnchen.

3. *Limnatis nilotica* (Savigny) 1820.

Syn. *Bdella nilotica* Sav. — *L. nilotica* Moq.-Tandon. — *Haemopsis vorax* Moq.-Tandon 1826 p. p. — *Haemopsis sanguisuga* Moq.-Tandon 1846 (nec *Hirudo sanguis* Bergm. 1757). 8—10 cm lang; vorn allmählich zugespitzt; der Körper ist stets weich. Rücken braun oder grünlich, meist mit sechs Längsreihen (selten vier oder zwei) von schwarzen Punkten; Bauch dunkel gefärbt -- doch kommen zahlreiche Farbenvarietäten vor.

Heimat ist Nordafrika, besonders die Küstenländer, ferner die Canaren, Azoren, dann Syrien, Armenien, Turkestan, vielleicht auch Südeuropa. Gelangt mit Trinkwasser in den Mund und siedelt sich auch beim Menschen im Rachen, Larynx, Oesophagus, Nasenhöhlen an; auch in der Vagina, und auf der Conjunctiva ist diese Art beobachtet; ebenso gern befällt sie Haussäugetiere.

Zu derselben Gattung stellt man auch *Hirudo mysomelas* (Senegambien) und *H. granulosa* (Indien), die wie unsere Blutegel zu medizinischen Zwecken Verwendung finden.

Gen. *Haemadipsa* Tennent 1861.

Auf dem Lande lebende Egel von 2—3 cm Länge, von denen etwa ein Dutzend Arten bekannt sind; sie sind in den Tropen (Asien, Südamerika) eine wahre Plage für den Menschen, den sie befallen, um an ihm Blut zu saugen; sie verstehen es, selbst durch eng anliegende Kleidungsstücke sich hindurchzuzwängen, so dass man sich kaum vor ihnen schützen kann (*H. ceylonica* Bl. und andere Arten).

II. *Rhynchobdellidae*. Rüsselegel.

Statt der Kiefer mit einem Rüssel versehen; Segment aus drei Ringeln bestehend.

Gen. *Haementaria* de Filippi 1849.

H. officinalis de Fil.; Heimat Mexiko, wo sie zu medizinischen Zwecken benutzt wird.

Gen. *Placobdella* R. Blanch.

Pl. catenigera Moq.-Tandon; Heimat Südrussland, Ungarn, Italien und Südfrankreich; parasitiert auf der Sumpfschildkröte, geht aber auch regelmässig Menschen an.

G. Arthropoda, Gliederfüsser.

Bilateral-symmetrische, segmentierte Tiere ohne Wirbelsäule, deren Segmente mit einer mehr oder weniger dicken, nicht selten verkalkten, stets aber zwischen den Segmenten verdünnten Cuticula bedeckt sind. Ursprünglich trägt jedes Segment — abgesehen von dem letzten — ventral ein Paar gegliederter Anhänge (Extremitäten). Innerhalb gewisser Strecken sind die Segmente untereinander gleich, von denen benachbarter aber verschieden (heteronome Gliederung), wodurch drei auch äusserlich sich absetzende Regionen (Kopf, Thorax, Abdomen) entstehen, innerhalb deren die Glieder getrennt bleiben oder miteinander verwachsen können. Letzteres findet stets mit den vordersten Segmenten statt, die den bei allen Arthropoden im postembryonalen Zustande einheitlichen Kopf bilden, dessen Segmentzahl jedoch durch die Zahl seiner Gliedmassenpaare erkannt werden kann. Auch die Thoracalsegmente können untereinander bezw. zum Teil oder alle auch mit dem Kopf verwachsen (Cephalothorax), wogegen das Abdomen meist die Gliederung beibehält; bei Verlust der Segmentierung verwächst es in extremen Fällen mit dem Cephalothorax.

Die Regionierung des Arthropodenkörpers hängt mit der verschiedenen Funktion zusammen, welche die Extremitäten aufweisen: ursprünglich locomotorische Organe und als solche oft noch in den Jugendstadien selbst nach weitgehendem Funktionswechsel nachweisbar, wandeln sie sich in der Kopfregion zu Antennen und Mundwerkzeugen (Mandibeln, Maxillen) um, deren Zahl für die einzelnen Klassen konstant ist. Die thoracalen Extremitäten behalten in der Regel die ursprüngliche Funktion, wenn sie auch je nach der Art derselben sehr verschiedene Formen annehmen; die des Abdomens können den gleichen oder anderen Zwecken dienen bezw. ganz zurückgebildet werden.

Entsprechende Verhältnisse weist die innere Organisation der Arthropoden auf, welche sich an diejenige der Anneliden anschliesst, jedoch mit Umbildung bezw. völliger Unterdrückung der Segmentalorgane.

Die Arthropoden werden in fünf Klassen eingeteilt: Crustacea, Protracheata, Arachnoidea, Myriapoda und Insecta, von denen hier als Parasiten des Menschen nur gewisse Arachnoidea und Insecta interessieren, wenn gleich das gelegentliche Vorkommen von Krustern, Myriapoden und anderen nicht parasitisch lebenden Tieren beim Menschen bekannt ist — doch handelt es sich in allen diesen Fällen nicht um Parasitismus, sondern um absichtlichen oder zufälligen Import¹⁾.

1) Nach R. Betten hat sich einmal ein *Caligus curtus* auf der Cornea eines Menschen vorgefunden (The Lancet. 1900. I. p. 1002; C. f. B., P. u. J. XXIX. p. 506) — die zu den parasitischen Copepoden gehörenden Caligiden schmarotzen fast ausnahmslos bei Fischen auf der Körperoberfläche oder an den Kiemen — und der in Bächen frei lebende, zu den Amphipoden gehörige *Gammarus pulex* ist mit dem Getränk verschluckt worden (A. Laboulbène in Bull. Acad. méd. 1898. p. 21). Das Vorkommen von Myriapoden in Nase und Darm des Menschen stellt R. Blanchard zusammen (Arch. de paras. I. 1898. p. 452), 35 Fälle, denen sich einige neuere anschliessen (Blanchard, R. in Arch. de paras. VI. 1902. p. 245; Huber, J. Ch., Ibid. p. 631). Zufällig ist auch der Bücherscorpion (*Chelifer caneroides*) nach S. Arnault de Very (in C. R. soc. biol. Paris LIII. 1901. p. 105), zufällig auch Käferlarven in Menschen gelangt bezw. absichtlich eingeführt worden, so die Larven von *Blaps mortisaga* (Cobbold, T. Sp. in Brit. med. journ. I. 1877. p. 420), die von *Agrypnus murinus* (Sandberg, G. in Ento-

1. *Arachnoidea*, Spinnenartige Tiere.

Kopf und Thorax stets miteinander verschmolzen, Abdomen gegliedert oder ohne äussere Gliederung und dann oft mit dem Cephalothorax verwachsen. Die Zahl der Extremitäten-Paare beträgt sechs, von denen man gewöhnlich die beiden vorderen, Kieferfühler und Kiefertaster, der Kopfregion, die vier übrigen der Thoracalregion zuweist; nach einer anderen, sich auf die Solifugen stützenden Anschauung ist auch noch das dritte Extremitätenpaar der Kopfregion zuzuweisen. Das Abdomen ist im erwachsenen Zustande extremitätenlos. Die Arachnoideen sind Luftatmer und benutzen hierzu entweder Tracheen oder Lungensäcke oder die Körperoberfläche.

Von den acht bis zehn Ordnungen der Arachnoidea sind hier nur zwei: die *Acarina* und die *Linguatulida* abzuhandeln.

Ord. *Acarina*, Milben.

Kleine Arachnoideen, deren drei Körperregionen in der Regel untereinander verschmolzen sind; nur selten zeigt eine Furche die Grenze zwischen denselben an. Die beiden Kopfextremitäten sind zum Beissen oder Stechen und Saugen eingerichtet und erscheinen je nach der Funktion sehr verschieden: die Kieferfühler als Klauenkiefer, Scherenkiefer oder Stechborsten, die Kiefertaster sind klauen- oder scherenförmig oder bilden einen Saugrüssel. Die vier locomotorischen Extremitäten sind meist wohl entwickelt, selten rudimentär oder zum Teil verschwunden; sie tragen bei vielen parasitischen Arten gestielte Haftscheiben. Atmungsorgane (Tracheenbüschel) kommen vor oder fehlen. Das Nervensystem ist stark reduziert, Augen fehlen meist. Darm in seinem mittleren Teil meist mit drei blindsackförmigen Anhängen; After ventral vor dem Hinterende. Geschlechter getrennt; fast alle Arten legen Eier, aus denen sechsbeinige Larven ausschlüpfen. Die Acarinen leben teils frei im Wasser, in feuchter Erde oder schmarotzen an Pflanzen und Tieren, letzteres mitunter nur im Larvenzustand.

1. Fam. *Trombididae*, Laufmilben.

Weichhäutige, oft lebhaft gefärbte Acarinen mit Tracheen, deren Eingang (Stigma) in einem Paar an der Basis der Mundwerkzeuge bzw. an den Seiten des Cephalothorax liegt; zwei meist gestielte Augen; Kieferfühler stilet- oder klauenförmig, Kiefertaster klauenförmig; Beine sechsgliedrig, mit Haflappen zwischen den Endkrallen. Larven sechsbeinig. Diese Familie zerfällt in eine grössere Zahl von Unterfamilien, deren Vertreter im erwachsenen Zustande frei

mol. Tidskr. Stockholm 1890. p. 77; C. f. B. u. P. VIII. 1890. p. 182) und die einer nicht bestimmten Art (Blanchard, R. in Bull. soc. entom. France 1893. p. 156). Über „parasitische Käfer“ im allgemeinen wird auf G. Brandes (C. f. B., P. u. Inf. [I] XX. 1896. p. 297) und in bezug auf einen angeblich parasitisch lebenden Schmetterling auf A. Spuler (Biolog. Centralbl. XXVI. 1906. p. 690) hingewiesen. Einen aus der Nase einer Dame herrührenden Regenwurm erhielt der Verfasser vor mehreren Jahren von einem Arzt in Ostpreussen (vergl. auch Hanau, A. in Arch. de paras. II. 1899. p. 23).

leben oder an niederen und höheren Tieren schmarotzen; in der Unterfamilie der Trombidiiinen schmarotzen aber die Larven, die erwachsenen Formen leben frei. Zu letzteren gehören die als

Leptus autumnalis (Shaw 1790)

bezeichneten Larven mehrerer *Trombidium*-Arten. Sie kommen parasitisch auch auf der Haut des Menschen vor und veranlassen eine als Herbst-Erythem bekannte, wegen lästigen Juckens sehr unangenehm empfundene Hauterkrankung, die bei Kindern oft mit Fieber verbunden ist.

Anfangs hielt man diese Milben für selbständige bzw. erwachsene Formen, dann, als man sie als Milbenlarven erkannt hatte, für diejenigen der Spinnmilbe (*Tetranychus telarius*), was sich jedoch nach den Untersuchungen von Hanstein als irrtümlich ergeben hat. Erst als Henking bei Untersuchung der Entwicklung des als Larve auf Blattläusen schmarotzenden *Trombidium fuliginosum* das Vorkommen eines dem *Leptus autumnalis* sehr ähnlichen Zustandes nachwies, wurde die „Herbst-, Gras- oder Stachelbeermilbe“ (*Leptus autumnalis*) allgemein als *Trombidium*-Larve ausgegeben und zwar noch vor Henkings Arbeit von Mégnin als die von *Trombidium holosericeum* (L.), einer samttrot gefärbten, im Frühjahr und Sommer auf der Erde, auf Bäumen etc. häufig vorkommenden Art. Diese Annahme ist jedoch, was Moniez zuerst darlegte, nicht richtig; es kommen vielmehr drei andere Arten in Betracht: *Trombidium gymnopterorum* (L.) = *T. fuliginosum* Herm. (nach Brucker) und zwei bisher nur im Larvenzustande bekannte: *T. striaticeps* Helm et Oudem. und *T. poriceps* Helm et Oudem., die ausser auf Säugern auch auf Vögeln, auf Arthropoden und besonders auf Insecten schmarotzen; Arthropoden scheinen die normalen Wirte für die Larven zu sein.

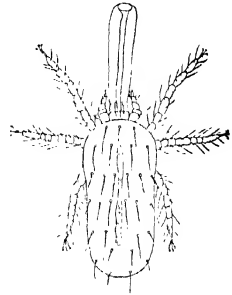


Fig. 291. *Leptus autumnalis* mit sogenanntem Saugrüssel (vergr.).
(Nach Gudden.)

In die Haut des Menschen dringen die genannten Formen mit ihren Mundwerkzeugen vorzugsweise durch die Mündungen der Talgdrüsen ein, um Blut zu saugen; um die befallene Stelle entsteht eine etwa linsengrosse Quaddel und um den eingestossenen Hypopharynx eine fibrinöse Ausscheidung, der „Rüssel“, der jedoch ein Produkt des Wirtes ist, wie chitinöse Ausscheidungen von den auf Arthropoden schmarotzenden Trombidien hervorgerufen werden. Die Erscheinungen schwinden beim Menschen in der Regel nach wenigen Tagen.

Weitere Arten, die analog *Leptus autumnalis* leben, sind von Riley aus Central- und Südamerika als *Leptus americanus* und *Leptus irritans* bezeichnet worden, eine Form aus Mexiko, die sich besonders gern an den Augenlidern, in der Achselhöhle, am Nabel und am Praeputium fixiert, geht unter dem Namen *Trombidium tlatsahuatl*

(Lemaire 1867), womit ihre Zahl jedoch nicht erschöpft ist, da das, was man in Guyana Pou d'agouti, in Neu-Granada Niaibi, in Cuba Colorada, in Para Mouqui, in Neu-Guinea Buschmucker nennt, wenigstens zum Teil auf parasitische Trombididenlarven zurückzuführen sein dürfte.

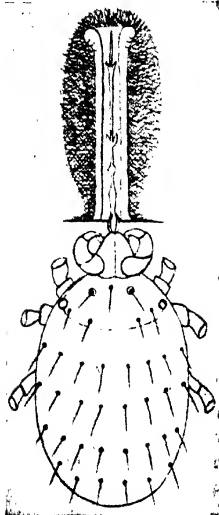


Fig. 292. *Leptus autumnalis*. 100 μ . Um den in die Haut eingesenkten Hypopharynx ist der sogenannte Rüssel gebildet. (Nach Trouessart.)

Kedani, Akamushi.

In zwei voneinander entfernt gelegenen Provinzen Japans (Akita-Ken und Nigata-Ken) befällt den Menschen eine rötliche, als Kedani (Haarmilbe), Shashitsu (Sandmilbe), Tsutsugamushi (gefährliche Milbe), Akamushi (rote Milbe) oder Shimamushi (Inselmilbe) bezeichnete Art von 0,16 bis 0,38 mm Länge und 0,10 bis 0,24 mm Breite, die dreigliederige, beinartige Taster, starkbehaarte, fünfgliederige, mit drei Klauen endende Beine und zwei rote Augen besitzt. Bleibt die Milbe ungestört oder wird sie unverletzt entfernt, dann treten keine

Folgeerscheinungen ein. Bei ungeschickter Manipulation bzw. bei zufälligen Verletzungen des Parasiten bildet sich in der Umgebung der Bissstelle ein Bläschen oder ein Schorf mit nachfolgender schmerzhafter Anschwellung der benachbarten Lymphdrüse, womit eine unter Fieber verlaufende Allgemeinerkrankung beginnt, die in schweren Fällen, oft ganz plötzlich zum Tode führt. Nach Tanaka handelt es sich hierbei um die Wirkung eines im Milbenkörper vorkommenden, leicht zersetzlichen Giftes.

Unter den auch als besondere Familie bezeichneten *Tetranychinen*, welche viergliederige Taster, zweigliederige Kieferfühler und sechsgliederige mit zwischen den Endklauen stehenden Haftlappen versehene Beine besitzen, interessieren hier:

1. *Tetranychus molestissimus* Weyenbergh 1886.

Lebt in Argentinien und Uruguay an der Unterseite der Blätter von *Xanthium macrocarpum* und befällt Säugetiere und Menschen, bei letzteren ein sehr heftiges Hautjucken mit Fieber verursachend.

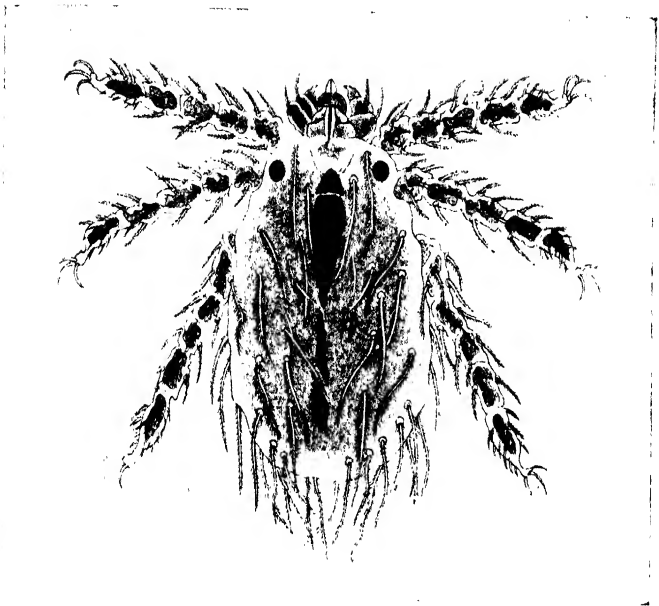


Fig. 293. Die Kedani-Milbe (vergr.). (Nach Tanaka.)

Dass auch die Kapkrankheit (Port-Natal-Ziekte) von Milben bedingt wird, wie Haller annimmt, wird bestritten.

2. *Tetranychus telarius* (L.) 1758
(var. *russeolus* Koch).

Diese gewöhnliche Spinnmilbe befällt ebenfalls den Menschen, doch bilden sich die von ihr erzeugten Papeln sehr bald wieder zurück.

2. Die Tarsonemiden

sind durch weitgehenden sexuellen Dimorphismus ausgezeichnet; sie besitzen Tracheen, fünfgliedrige Beine, deren Endglieder am vordersten Beinpaar bei beiden Geschlechtern eine Krallen, am zweiten und dritten Beinpaar zwei Haken und einen Haftlappen tragen, wogegen das hinterste Paar bei den Männchen mit Krallen, bei den Weibchen mit Haken und

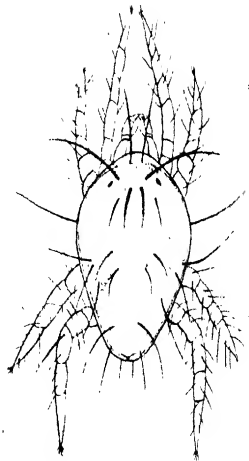


Fig. 294. *Tetranychus telarius* var. *russeolus*.

1. *Pediculoides ventricosus* (Newport) 1850.

Syn. *Heteropus ventricosus* Newport 1850. — *Acarus tritici* Lagrèze-Fossot 1851. — *Physogaster larvarum* Lichtenstein 1868. — *Sphacrogyna ventricosa* Laboulbène et Mégnin 1885.

Diese Art lebt jung und erwachsen auf den Larven verschiedener Insecten, so auch auf denen von *Sitotroga cerealella* (weisser Kornwurm), die in Getreidekörnern leben. Von hier aus geht *Pediculoides* auch auf Personen über, die mit Getreide hantieren und ruft auf der Haut eine mit heftigem Brennen und Jucken, auch mit Fieber verbundene Reizung hervor, die gewöhnlich nur wenige Stunden an-

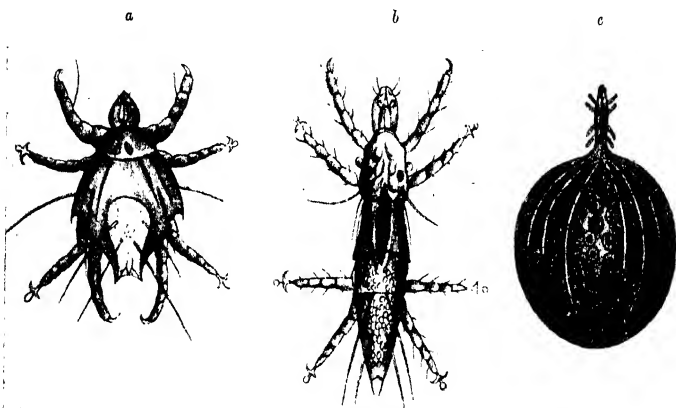


Fig. 295. *Pediculoides ventricosus*. (Vergrössert.) (Nach Laboulbène und Mégnin.)
a Männchen; b junges, c reifes Weibchen.

zuhalten pflegt. Es sind junge Weibchen von schlanker Körpergestalt, die nach ihrer Geburt und bald darauf erfolgenden Begattung auf Nahrungssuche an Insecten ausgehen und hierbei auch den Menschen befallen. Ist die Nahrungsaufnahme an einem geeigneten Wirt gesichert, so schwillt der Hinterleib der Weibchen zu einer bis 1,5 mm grossen Kugel an und schon fünf Tage nach der Begattung erfolgt die Geburt von Jungen, die bereits voll entwickelte Genitalien besitzen und sich auch bald nach der Geburt begatten. Die begatteten Weibchen siedeln sich neben der Mutter an oder suchen andere Wirte auf, während die Männchen auf dem Abdomen ihrer Mutter zu bleiben pflegen, um neugeborene Weibchen zu befruchten. Die Männchen sind oval, 0,12 mm lang, 0,08 mm breit, abgeplattet und tragen auf dem Rücken sechs Paar Chitinhaare und hinten eine

lyraförmige Verdickung. Die jungen Weibchen sind schlank, 0,2 mm lang, 0,07 mm breit.

Ob jedoch alle Fälle von Getreidemilben am Menschen auf *Pediculoides ventricosus* zu beziehen sind, ist bei den oft unzureichenden Beschreibungen nicht sicher; Geber führt eine Form als *Chrithoptes monunguiculosus* resp. *Acarus hordei*, Flemming eine als *Tarsonemus uncinatus*, Koller eine als *Oribates* sp. und Karpelles als *Tarsonemus intectus* an.

2. *Nephrophages sanguinarius* Miyake et Scriba 1893.

Männchen 0,117 mm lang, 0,079 mm breit, Weibchen bis 0,360 mm lang und 0,120 mm breit. Kopf mit zwei sehr grossen scheren-



Fig. 296. *Nephrophages sanguinarius*. (Vergr.) Männchen von der Bauchseite. (Nach Miyake und Scriba.)

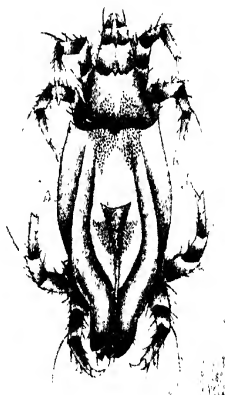


Fig. 297. *Nephrophages sanguinarius*. Weibchen, von der Rückenseite; vergr. (Nach Miyake und Scriba.)

förmigen Kiefern und zwei grossen runden Augen. Beine fünfgliedrig, gleich lang, die drei vorderen Beinpaare mit gestielten Haftläppchen, das hintere mit einer Krallen endend. Die Cuticula ist auf dem Rücken an drei Stellen schildförmig verdickt, Bauchfläche ohne Schilder, längsgestreift und mit Chitinhaaren besetzt; Farbe grünlich-bis bräunlichgelb. Eier 0,046 : 0,040 mm.

Die Verfasser haben diese Milben (auch Eler) acht Tage hintereinander in dem spontan oder durch Katheter entleerten Urin sowie in dem zur Ausspülung

der Blase benützten Wasser bei einem mit Fibrinurie (gemischt mit Hämaturie und Chylurie) behafteten Japaner aufgefunden, aber stets tot. Sie sind überzeugt, dass es sich um einen Endoparasiten handelt, wofür jedoch der strikte Beweis nicht geführt ist. Die Möglichkeit, dass die zum Auffangen des Urins benützten Gefäße bzw. die zum Ausspülen benützten Katheter die Milben bereits enthielten, bleibt bestehen; sie ist namentlich in solchen Fällen so gut wie sicher, wenn detriticole Milben (= Tyroglyphinen) im Urin oder anderen Ausscheidungen des Menschen aufgefunden werden, da diese Formen gar nicht selten in Wohnräumen sind, auch an Nahrungs- und Genussmitteln vorkommen, gelegentlich auch an und in Trink- und Essgeschirren sich aufhalten, ebensogut aber auch in Nachtgeschirre, Uringläser etc. gelangen können. Es besteht jedoch noch eine andere Möglichkeit der zufälligen Verunreinigung des entleerten Urins mit Milben: van der Harst stellte fest, dass die von ihm im entleerten Urin gefundenen Milben (*Tyroglyphus putrescentiae*, *Glyciphagus privatus*) aus dem Kork stammten, mit dem die zum Aufbewahren des Urins benützten Gläser verschlossen waren! Der *Acarus dysenteriae* L. aus menschlichen Faeces (Nyander, Lambl), der wohl eine *Tyroglyphus*-Art ist, ist sicher ein zufälliger Import per os.

Nicht immer lässt sich die Quelle der Beimengung von Milben zu Excreten bzw. des Importes feststellen; solche Fälle bleiben zweifelhaft, wie z. B. das Auffinden von Milben in der Lymphe eines mit Elephantiasis scroti Behafteten (de Silva Araujo) oder des als neue Species angesehenen, ebenfalls zu den weitverbreiteten Tyroglyphiden gehörenden *Carpoglyphus alicinus* Banks, der nach de Haan in dem eitrigen, unter Blasenkrämpfen entleerten Harn eines Holländers gefunden worden ist.

Diese nur zur Vorsicht mahnenden Bemerkungen sollen jedoch die Möglichkeit eines endoparasitischen Vorkommens von Acarinen nicht bestreiten. Wir kennen Milben (Cytoleichenen) die tatsächlich Endoparasiten sind, so *Laminosioptes gallinarum* Mégn. (im intermusculären, besonders im Unterhautbindegewebe von Hühnern), *Cytoleichus sarcoptoides* Mégn. (ebenfalls bei Hühnern in den Luftsäcken lebend, gelegentlich aber auch in Leber, Nieren und anderen Organen vorkommend); einer anderen Gruppe gehören *Halarachne halichoeri* (auf der Nasenschleimhaut der Kegelrobbe [*Halichoerus grypus*] lebend), *Pneumonyssus simicola* Banks 1901 (aus der Lunge von *Cynocephalus* sp.) und die in der Nase bei Vögeln, besonders den Hausgänsen vorkommenden Formen an (Trouessart 1894); Newstead und Todd haben in einer mir unbekannten Arbeit Acarinen als Endoparasiten von Affen beschrieben (1906) und so ist es, wie schon in der vorigen Auflage geschrieben wurde, „nicht ausgeschlossen, dass auch einmal endoparasitische Milben beim Menschen gefunden werden.“ Einen solchen Fall führen bereits Miyake und Scriba an (Auffinden einer tyroglyphidenartigen Milbe in einer Cyste an der Wand der Vena cava eines Japaners), einen zweiten meldet Castellani (*Cytoleichus*-artige Milbe encystiert im Omentum eines Negers zu Uganda); cf. ferner unter *Histiogaster* pg. 368.

3. Fam. *Eupodidae*.

Kleine tracheate Milben mit mittellangen oder kurzen, viergliedrigen Kieferfühlern, deren letzte Glieder einschlagbar sind; Kiefertaster zangenförmig, mit gezähneltem Rand; Beine mit zwei, selten nur mit einer Krallen und einer mit feinen Härchen besetzten Borste endend; Genitalöffnung bauchständig, von einem Kranz von Härchen umstellt. Die meisten Arten leben frei, eine parasitisch auf der Körperoberfläche von Nacktschnecken.

Tydeus molestus Moniez 1889.

Männchen 0,2 mm lang, 0,125 mm breit; Weibchen 0,225 mm lang, 0,135 mm breit, trächtig 0,315–0,360 mm lang, 0,180 mm breit. Von Moniez beobachtet auf einer Besitzung in Belgien, wohin die Tiere anscheinend 25 Jahre früher mit peruanischem Guano eingeschleppt worden waren; sie erschienen regelmässig im Sommer und hielten sich bis zum ersten Frost, im Rasen, auf Bäumen und Sträuchern in Mengen vorkommend; regelmässig gingen sie auf Menschen, Säugetiere und Vögel über und peinigten in arger Weise ihre Träger.

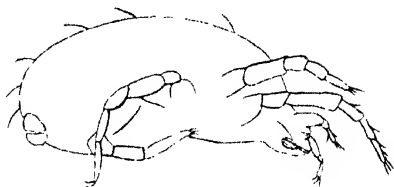


Fig. 298. *Tydeus molestus*, von der Seite gesehen; vergr. (Nach Moniez.)

4. Fam. *Gamasidae*, Käfermilben.

Kieferfühler scherenförmig oder stechend; Kiefertaster fadenförmig; Beine sechsgliedrig, mit zwei Endkrallen und einem blasenförmigen Haftscheibchen; Stigmen zwischen drittem und viertem Beinpaare gelegen; die Cuticula lederartig verdickt; keine Augen; Larven sechsbeinig.

1. *Dermanyssus gallinae* (de Geer) 1778.

Syn. *Pullex gallinae* Redi 1674. — *Acarus gallinae* de Geer 1778. — *Dermanyssus avium* Dugès 1834.

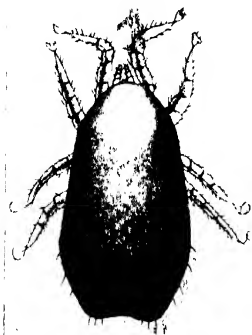


Fig. 299. *Dermanyssus gallinae*; vergr. (Nach Berlese.)

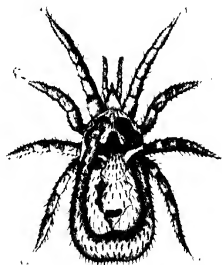


Fig. 300. *Dermanyssus hirundinis*. 40/1. (Nach Delafond.)

Männchen 0,6 mm lang, 0,32 mm breit; Weibchen 0,7 bis 0,75 mm lang, 0,4 mm breit. Körper etwas birnenförmig; Farbe

weisslich oder rötlich oder schwarzrot, je nach der Füllung des Darmes. Beine ziemlich kurz und stark. Leben am Tage versteckt in den Nestern, in Ritzen etc. der Vogelställe und begeben sich nachts an die Insassen, um an ihnen Blut zu saugen; selten bleiben sie längere Zeit an den befallenen Vögeln sitzen. — Wiederholt auch auf dem Menschen gefunden und hier einen juckenden Hautausschlag erzeugend.

2. *Dermanyssus hirundinis* (Hermann) 1804.

Syn. *Acarus hirundinis* Herm. 1804.

Braunviolett gefärbt, 1,2 resp. 1,4 mm lang; in Schwalbennestern lebend und gelegentlich auf den Menschen übergehend.

3. *Holothyrus coccinella* Gervais 1842.

5 mm gross; auf der Insel Mauritius an Vögeln lebend; seinem Biss fallen Enten und Gänse regelmässig zum Opfer; geht auch den Menschen an, auf dessen Haut heftiges Brennen mit Schwellungen, jedoch ohne Röte erzeugend; bei Ansiedelung in der Mundhöhle entstehen besonders bei Kindern Gefahren.

Auch andere Gamasiden kommen gelegentlich am Menschen vor, so nach Moniez *Leignathus sylviarum* Canestr. et Fanzago, nach Neumann *Laelaps stabularis*; die ersteren leben normalerweise in den Nestern verschiedener *Sylvia*-Arten, *Laelaps* auf trockenen vegetabilischen Stoffen, auch in Häusern.

5. Fam. *Ixodidae*, Saumzecken.

Diese Familie, deren Angehörige neuerdings wegen ihrer Bedeutung als Überträger von krankheitserregenden Protozoen mit besonderem Eifer studiert werden, umfasst verhältnismässig grosse Formen mit lederartiger, sehr dehnbarer Haut, die als Weibchen an amnioten Wirbeltieren Blut saugen und dabei ihren ursprünglich abgeplatteten Körper um das Vielfache vergrössern. Der Saugapparat wird von den Mundgliedmassen gebildet, deren zweites Paar — abgesehen von den Palpen hinten ringförmig, vorn rinnenförmig verwächst und auf der konvexen Fläche Widerhaken führt (Rüssel), während das erste, in der Röhre verlaufende und weit vorstreckbare Paar sägeförmig ist oder an der Spitze zwei Haken trägt. Augen, wenn vorhanden, auf der Unterseite oder zu den Seiten. Durch Tracheen atmend, mit zwei Stigmen. Beine schlank, gleich gestaltet, mit zwei Klauen bzw. mit Saugscheibe. Larven sechsbeinig.

Innerhalb dieser Familie werden zwei Unterfamilien unterschieden: bei den Ixodinen ist der Rüssel von oben erkennbar, bei den Argasinen dagegen auf der Unterfläche angebracht und daher verdeckt; die Kieferfühler der ersteren sind sägeförmig, die der letzteren besitzen zwei Endhaken; die Kiefertaster der Ixodinen sind auf der Innenseite ausgehöhlt, die der Argasinen drehrund; auch die Palpen weisen Unterschiede auf.

a) Ixodinae (mit Haftscheiben).

1. *Ixodes reduvius* (L.) 1758.

Syn. *Acarus reduvius* et *ricinus* L. — *Ixodes ricinus* Latreille 1806.

Männchen oval, 1,2—2 mm lang, braunrot oder schwarz;
Weibchen gelbrot, 4 mm lang, vollgesogen bleigrau, bis 12 mm lang,
6—7 mm breit.

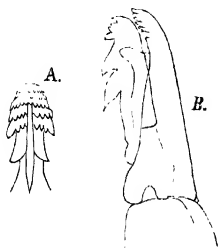


Fig. 301. A = Rüssel von *Ixodes reduvius* (Männchen); B = Endglied der Kieferfühler vom Weibchen (vergr.).
(Nach Pagenstecher.)

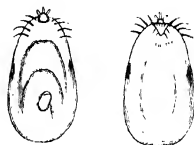


Fig. 302. Weibchen von *Ixodes reduvius*, vollgesogen von der Bauch- und Rückenseite. 2/1. (Nach Pagenstecher.)

Die Hundszecken (Fig. 302) leben im Gebüsch, an Blättern etc. und gehen auf Schafe, Rinder, seltener auf Hunde, Pferde und Menschen über, auf deren Haut sich das Weibchen mit dem Rüssel einbohrt, um Blut zu saugen; der Biss ist ungefährlich und wird oft gar nicht gefühlt; Entzündungen treten aber auf, wenn die Tiere aus der Wunde gerissen werden, wobei der Rüssel in der Regel abreißt; sich selbst überlassen oder mit einem Fette, Vaseline, Öl, Butter etc. bestrichen, fallen die Tiere bald von selbst ab. Manchmal bohren sie sich ganz in die Haut ein; auch scheint es, dass sie sich dauernd in Hundeställen halten.

2. *Ixodes hexagonus* Leach. 1815.

Syn. *Ixodes scirpunctatus* Koch 1897. — *Ixodes vulpis* Pagenstecher 1861.

Wie die vorige Art lebend und besonders gern auf Jagdhunde übergehend, doch auch andere Säugetiere und selbst Vögel nicht verschonend. Die Unterschiede liegen in der Form der Beine, in dem hier kürzeren Rüssel und in der bedeutenderen Grösse der Männchen. Gelegentlich auch auf dem Menschen, wohl meist mit der vorigen Art verwechselt.

3. *Amblyomma cajennense* Koch 1844.

Syn. *Amblyomma mixtum* Koch 1844. — *Ixodes herrerae* Dugès 1887. — *Amblyomma sculptum* Berlese 1888.

Durch den Besitz von Augen charakterisiert; Männchen 3,8 mm lang, 3 mm breit, Weibchen 4 mm lang und 3 mm breit, vollgesogen bis 13 mm lang und 11 mm breit. In ganz Centralamerika häufig (Garrapatas), Säugetiere, Amphibien und den Menschen befallend.

4. *Hyalomma aegyptium* (L.) 1758.

Syn. *Acarus aegyptius* L. 1758. — *Ixodes camelinus* Fischer 1823.

Eine in Afrika, besonders in Ägypten und Algerien sehr häufige Art, die auch in Frankreich und Italien, sowie in Asien vorkommt. Männchen 8 mm lang, 4,5 mm breit; Weibchen bis 24 mm lang, 15 mm breit; grössere und kleinere Säugetiere, sowie den Menschen befallend.

5. *Dermacentor reticulatus* (Fabricius) 1794.

Syn. *Acarus reticulatus* Fabr. 1794. — *Ixodes reticulatus* Latreille 1806. — *Ixodes marmoratus* Risso 1826.

Mit Augen versehen, doch unterschieden von *Ixodes* und verwandten Gattungen durch den Mangel der Bauchschildchen beim Männchen. Letzteres 5–6 mm lang, 3,5 mm breit, Weibchen bis 16 mm lang und 10 mm breit. Im Süden Europas, in Asien und Amerika; befällt besonders Rinder, Schafe und Ziegen, gelegentlich auch den Menschen.

6. *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) 1804.

Syn. *Ixodes sanguineus* Latr. 1804. — *Ixodes rufus* Koch 1844. — *Rhipicephalus limbatus* Koch 1844. — *Rh. siculus* Koch 1844. — *Rh. stigmaticus* Gerstäcker 1873.

Fast über das ganze tropische und subtropische Gebiet verbreitet, in Europa in Südfrankreich und Italien vorkommend, besonders Hunde, seltener Schafe, Rinder, Katzen, Füchse und den Menschen befallend.

b) Argasinae (ohne Haftscheiben).

1. *Argas reflexus* (Fabricius) 1794.

Syn. *Acarus reflexus* Fabricius 1794. — *Acarus marginatus* Fabricius 1794. — *Rhynchoprion columbae* Hermann 1804.

Die europäische Saumzecke (Männchen 4 mm lang, 3 mm breit, Weibchen 6–8 mm lang, 4 mm breit) hat eine gelbliche Farbe und gelblichweiße Beine; durch den mit Bindsäcken versehenen Darm schimmert das aufgenommene Blut rot oder schwarzbraun hindurch. Die Tiere leben in Taubenställen, bleiben den Tag über versteckt und gehen des nachts auf die ruhenden Tauben, um Blut zu saugen. Die Art ist in Frankreich, England, Italien, Deutschland und Russland beobachtet worden. Personen, die in der Nähe von infizierten Taubenställen oder in aus solchen hergestellten Wohnräumen schlafen, werden ebenfalls befallen, selbst dann noch, wenn die betreffenden Räume schon

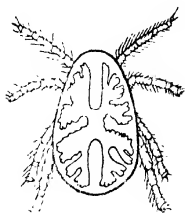


Fig. 303. *Argas reflexus* von der Rückenseite, mit durchscheinendem Darm. (Nach Pagenstecher.)

seit Jahren nicht für Taubenhaltung benützt worden sind, da die Saumzecken sehr lange hungern können. Der Biss ruft nicht selten

sehr stürmische Erscheinungen hervor (allgemeines Erythem, rasch auftretende Ödeme).

2. *Argas persicus* Fischer de Waldheim 1824.

Von ovaler Gestalt und braunroter Farbe; Männchen 4–5 mm lang, 3 mm breit; Weibchen 7–10 mm lang, 5–6 mm breit. Im ganzen Nordwesten und Nordosten Persiens (Gerib-gez oder Malleh der Perser, Mianawanze der Reisenden). Lebt versteckt in Häusern und befällt nachts den Menschen, um Blut zu saugen. Der Biss wird sehr gefürchtet, doch dürften die schweren Folgen auf unzweckmässige Behandlung der Wunden resp. auf das Eintreten von Bakterien zurückzuführen sein.

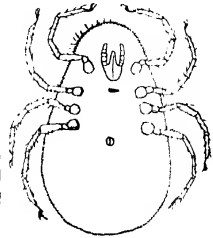


Fig. 304. *Argas persicus*
von der Bauchseite. 7/1.
(Nach Mégnin.)

3. *Argas chinche* Gervais 1844.

Diese in den gemässigten Teilen Columbiens lebende Art belästigt den Menschen sehr; wahrscheinlich ist sie identisch mit dem von *Argas reflexus* sich durch die Skulptur der Cuticula unterscheidenden *Argas americanus* Packard, der Haushühner und Truthühner, aber auch Rinder befällt.

4. *Ornithodoros savignyi* (Audouin) 1827.

Syn. *Argas savignyi* Aud. 1827. — *Ornithodoros morbillosus* Gerstäcker 1873. — *Argas moubata* Murray 1877. — *Argas schinzi* Berlese 1889.

Von *Argas* durch den mehr rechteckigen Körper, die eigenartige Skulptur der Cuticula und durch andere (hier nicht anzuführende) Charaktere unterschieden. *Ornithodoros savignyi*, mit Augen, bis 12 mm lang werdend, ist in Afrika weit verbreitet und kommt auch in Asien vor; der Stich verursacht nicht nur lokale Erscheinungen, sondern alteriert auch mehr oder weniger schwer das Allgemeinbefinden, worüber schon Livingstone berichtet.

5. *Ornithodoros turicata* (Dugès) 1876.

Ohne Augen; in Centralamerika heimisch, Schweine und den Menschen angehend; der Stich ist schmerzhaft und nicht selten von schweren Folgen begleitet.

6. *Ornithodoros talaje* (Guérin-Ménéville) 1849.

Syn. *Argas talaje* Guér.-Mèn.

Ebenfalls ohne Augen und in Centralamerika heimisch.

7. *Ornithodoros tholozani* (Laboulbène et Mégnin) 1882.

Syn. *Argas tholozani* Lab. et Mégn. 1882.

Ohne Augen; Männchen 4–6 mm lang, 2–4 mm breit; Weibchen 8–10 mm lang, 4–5 mm breit; besonders Schafe befallend; Heimat Persien.

8. *Ornithodoros mégnini* (Dugès) 1883.Syn. *Argas mégnini* Dugès 1883.

Bis 8,5 mm lang und 5,5 mm breit; in Mexiko.

6. Fam. *Tyroglyphidae*.

Sehr kleine Milben ohne Augen und ohne Tracheen mit glatter Haut; die Männchen haben gewöhnlich jederseits vom After ein bei der Copulation benütztes Saugorgan oder solche finden sich bei beiden Geschlechtern neben der Geschlechtsöffnung. Die Mundteile bilden einen Kegel mit scherenförmigen Kieferfühlern und dreigliedrigen Kiefertastern; Beine meist kurz, fünfgliedrig, mit Endklaue und Haftlappchen oder einem von diesen Organen. Die zahlreichen Arten und Gattungen leben frei, vorzugsweise in langsam sich zersetzenden tierischen und pflanzlichen Stoffen (Käse, Farin, Mehl, Zucker, Konfekt, trockenen anatomischen Präparaten, Schinken, trockenen Früchten, Pilzen, vielfach auch in Winkeln der Wohnungen etc.) und gelangen gelegentlich an oder in den Menschen resp. in Nachtgeschirre, Spucknapfe; wirkliche Parasiten finden sich unter ihnen kaum, höchstens könnte man einige Formen als facultative Parasiten bezeichnen.

1. *Tyroglyphus farinae* (de Geer).

Männchen 0,33 mm lang, 0,16 mm breit; Weibchen 0,6 mm lang, 0,3 mm breit; mit fünf Paar Saugorganen, von heller Färbung, Beine rötlich. Von Moniez auf der Haut von Arbeitern in Lille beobachtet, welche russischen Weizen verladen hatten. Einige der unter *Tyroglyphus siro* gewöhnlich angeführten Fälle sind wahrscheinlich der häufigen Mehlmilbe, die auch auf trockenem Käse vorkommt, zuzuschreiben.

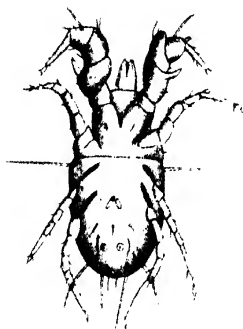


Fig. 305. *Tyroglyphus farinae*.
Männchen. Vergr. (Nach Berlese.)

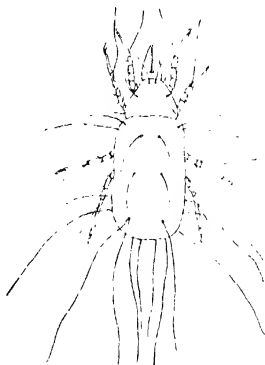


Fig. 306. *Tyroglyphus longior* Gerv.
(Nach Fum. et Robin.)

2. *Tyroglyphus siro* (L.).

Männchen 0,5 mm lang, 0,25 mm breit; Weibchen 0,53 mm lang, 0,28 mm breit; die Männchen mit zwei Haftscheibchen an den Tarsen des vierten Beinpaars. Penis gerade. Farbe weisslich oder rötlich.

3. *Tyroglyphus longior* Gervais 1844.

Weiss oder gelblich, mit zwei schwarzen Flecken am Abdomen; Männchen 0,55 mm lang, 0,28 mm breit; Penis gekrümmt. Weibchen 0,61 mm lang, 0,28 mm breit.

Tyroglyphus siro und *T. longior* leben an trockenem Käse, in Mehl, an trockenen Früchten etc. und sind gelegentlich in Stuhlgängen, im Urin oder Eiter resp. auf der Haut des Menschen beobachtet worden. Auch der sogenannte Vanillismus ist z. T. auf diese Arten zurückzuführen.

4. *Glyciphagus prunorum* Her. und *Gl. domesticus* (de Geer).

Die Glyciphagen unterscheiden sich von den Tyroglyphen dadurch, dass die auf dem Körper stehenden Chitinhaare gezähnt oder gefiedert sind und dass eine den Cephalothorax vom Abdomen trennende Furche hier fehlt. Sie leben unter denselben Verhältnissen wie die Tyroglyphen und sind gelegentlich ebenfalls beim Menschen resp. in den Faeces etc. gesehen worden.

5. *Rhizoglyphus parasiticus* Dalgetty 1901.

Die Rhizoglyphen sind an ihren kurzen, mit Dornen besetzten Beinen erkennbar, deren Tarsen mit einer Krallen enden. Sie leben an Pflanzen, besonders Lilienzwiebeln, an Wurzeln und Knollen.

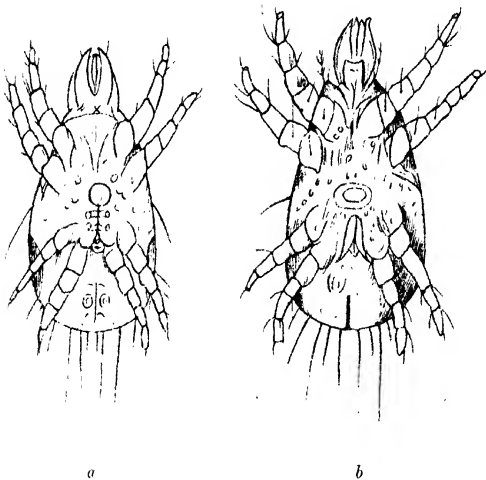


Fig. 307. *Rhizoglyphus parasiticus*. Vergrössert. a Männchen, b Weibchen.
(Nach Dalgetty.)

Die hier erwähnte Art ist an den Füßen der in den Teeplantagen Indiens arbeitenden Kulis beobachtet worden, wo sie eine Hautaffektion hervorruft, die mit Bläschen zwischen den Zehen beginnt und sich fast immer nur bis zum Knöchel erstreckt. Die Tiere haben einen elliptischen Körper von grauer oder

— bei gefülltem Magen — von grünlichgelber bis grünlichbrauner Farbe. Augen fehlen. Beine fünfgliedrig, mit einer Krallen endend. Die 0,18 mm langen und 0,08 mm breiten Männchen besitzen Genital- und Analnöpfe; die Weibchen sind 0,2 mm lang und 0,09 mm breit.

6. *Histiogaster entomophagus spermaticus* Trouessart 1900.

Die ebenfalls zu den Tyroglyphinen gehörige Gattung *Histiogaster* ist dadurch charakterisiert, dass die Männchen zur Copulation dienende Saugnäpfe sowie

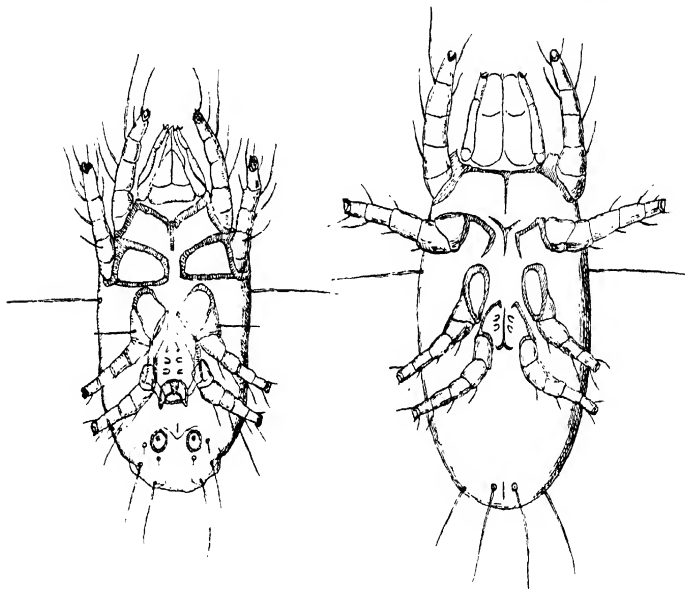


Fig. 308. *Histiogaster entomophagus spermaticus*. Links Männchen, rechts Weibchen — beide von der Bauchseite. 200/1. (Nach E. Trouessart.)

am Hinterende des Körpers blattförmige Anhänge besitzen. Die Tiere ernähren sich von Vegetabilien, besonders von kleinen Pilzen.

Die von Trouessart beschriebene Form wurde in zahlreichen reifen Exemplaren neben Entwicklungsstadien und Eiern lebend in der durch Punktion entleerten eiterigen Flüssigkeit einer in den Weichen am Hoden sitzenden Cyste aufgefunden. Die Männchen sind 0,25, die Weibchen 0,32 und die Larven 0,1 mm lang. Der Verfasser nimmt an, dass die Tiere — etwa ein oder mehrere befruchtete Weibchen — durch einen Katheter eingeführt seien; tatsächlich ist der Patient, wie sich nachträglich herausgestellt hat, in Indien, während er an perniciosum Fieber litt, einmal sondiert

worden. Es würde sich hier eher um facultativem Parasitismus einer sonst frei lebenden Art handeln. *Histiogaster entomophagus* (Laboulbène) findet man gelegentlich in Insectensammlungen an grösseren, viel Fett enthaltenden Arten fressend; auch auf trockenen Canthariden kommt die Art, die dem südeuropäischen Gebiet anzugehören scheint, wohl aber weiter verbreitet ist, vor.

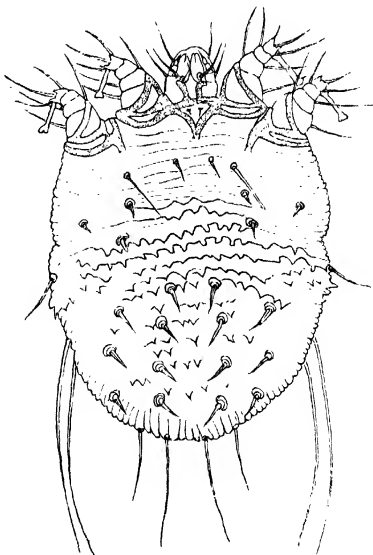
7. Fam. Sarcoptidae, Krätzmilben.

Kleine, augen- und tracheenlose Milben mit fein querfaltiger Cuticula. Die Mundteile bilden einen Kegel, der von der schildförmigen Oberlippe überdacht wird; Kieferfühler scherenförmig, Kiefertaster dreigliedrig. Beine kurz und gedrungen, fünfgliedrig; Endglied mit gestielter Haftscheibe oder mit langer Borste. Larven sechsbeinig. Leben auf oder in der Haut von Vögeln und Säugern, die als Krätze oder Räude bekannte Hauterkrankung erzeugend.

1. *Sarcoptes scabiei* (L.) 1748.

Syn. *Acarus scabiei* L. 1748. - *A. psoriceus* Pallas 1760. - *A. siro* L. 1761. - *Sarc. exulcerans* Nitsch 1818. - *S. hominis* Raspail 1834. - *S. galei* Owen 1853. - *S. communis* Delaf. et Bourg. 1862.

Körper von ovaler oder fast kreisförmiger Begrenzung und weissgelblicher Farbe; von zahlreichen, auf dem Rücken zum Teil unterbrochenen Querfalten bedeckt; auf der Rückenfläche Querreihen von kleinen Stacheln und vorn wie an den Seiten und hinten Gruppen von Dornen. Chitinleisten an der Basis der Beine; die beiden ersten Beinpaare bei beiden Geschlechtern mit gestielten Haftscheiben, die beiden hinteren beim Weibchen mit je einer langen Borste; beim Männchen trägt das dritte Beinpaar eine Borste, das vierte eine gestielte Haftscheibe. Anus am Hinterrande der Dorsalfläche.



Man hat früher zahlreiche Arten unterschieden, je nach Fig. 309. *Sarcoptes scabiei*. Weibchen von der Rückenseite. 200/1. (Nach Fürstenberg.)

der Form der Tiere, der Zahl, Stellung und Grösse der Stacheln und Dornen am Rücken, je nach den Wirten etc. — aber alle diese Charaktere sind so schwankend, dass eine sichere Unterscheidung nicht möglich ist; die vermeintlichen Arten haben höchstens den Wert von Varietäten, als welche sie Mégnin ansieht; auch eine Unterscheidung der Krätzmilbe des Menschen (*Sarcoptes hominis*) von der einer Anzahl Haustiere (*S. squamiferus*) ist kaum durchführbar; es ist daher am einfachsten, eine einzige Species, *Sarcoptes scabiei* anzunehmen, die in verschiedenen Rassen oder Varietäten in der Haut des Menschen und einiger Säugetierarten lebt und von einem Wirt auf den anderen übergehen kann.

Die Krätzmilbe des Menschen (*Sarc. scabiei* var. *hominis*) ist im Männchen 0,2—0,3 mm lang, 0,145—0,190 mm breit, im Weibchen 0,33—0,45 mm lang, und 0,25—0,35 mm breit. Sie lebt

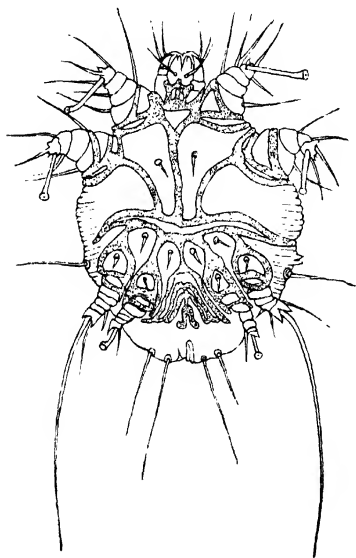


Fig. 310. *Sarcoptes scabiei*. Männchen von der Bauchseite. 200/1. (Nach Fürstenberg.)

in selbstgegrabenen Gängen in der Epidermis, vorzugsweise an Stellen mit dünner Haut, zwischen den Fingern, in der Ellen- und Kniebeuge, in der Leistengegend, am Penis, an der Mamma, kann aber auch andere Hautstellen befallen. Die Gänge, die eine Länge von einigen Millimetern bis ein Centimeter und darüber haben, verlaufen nicht ganz gerade, sondern etwas gewunden; an ihren blinden Enden findet man die Weibchen sitzend. Die Gänge selbst enthalten die Kotballen und die ovalen Eier (0,14 mm lang); die Männchen trifft man viel seltener, da sie nach der Copulation absterben; ebenso die Weib-

chen nach vollendeter Eiablage. Aus den Eiern schlüpfen nach 4—8 Tagen die sechsbeinigen Larven, die nach etwa 14 Tagen, während welcher sie drei Häutungen und die Metamorphose durchmachen, eigene Gänge graben. Die Übertragung von Mensch zu Mensch geschieht selten durch Wäsche, in der Regel durch direkte Berührung (z. B. beim Coitus); künstlich gelingt die Übertragung auf Pferd, Hund und Affen, jedoch nicht auf Katzen.

Bei der besonders in Norwegen vorkommenden Borkenkrätz-

ist die kleinere *Sarcoptes scabiei crustosae* Fürstenb. die Ursache; es ist noch nicht entschieden, ob hier eine besondere Krätzmilben-Art vorliegt.

Von Haustieren gehen folgende Formen auf den Menschen über:

1. *Sarcoptes scabiei* var. *equi*; Männchen 0,2–0,23 mm lang, 0,16–0,17 mm breit, Weibchen 0,40–0,42 mm lang, 0,28–0,32 mm breit. Der normale Wirt ist das Pferd.

2. *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*. Männchen 0,22 mm lang, 0,16 mm breit, Weibchen 0,32–0,44 mm lang, 0,24–0,36 mm breit; die Milbe lebt an Schafen, geht auf Ziegen und den Menschen über und kann künstlich auch auf Pferde, Rinder und Hunde übertragen werden.

3. *Sarcoptes scabiei* var. *caprae*. Männchen 0,24 mm lang, 0,188 mm breit, Weibchen 0,345 mm lang, 0,342 mm breit; bei Ziegen, von da auf Pferd, Rind, Schaf, Schwein und den Menschen übergehend, bei letzterem (im Gegensatz zu den sub 1 und 2 genannten Varietäten) eine heftige Affektion hervorruhend.

4. *Sarcoptes scabiei* var. *cameli*; häufig auch beim Menschen in Afrika; einige Fälle auch in Europa beobachtet; die Erkrankung ist eine schwere.

5. *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*. Männchen 0,245 mm lang, 0,182 mm breit, Weibchen 0,34 mm lang, 0,264 mm breit; beim Lama lebend und auf den Menschen übergehend.

6. *Sarcoptes scabiei* var. *sis*. Männchen 0,25–0,35 mm lang, 0,19–0,3 mm breit, Weibchen 0,4–0,5 mm lang, 0,3–0,39 mm breit. Beim Haus- und Wildschwein, gelegentlich beim Menschen; die Ansiedelung ist jedoch in der Regel von kurzer Dauer.

7. *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. Männchen 0,19–0,23 mm lang, 0,14–0,17 mm breit, Weibchen 0,29–0,38 mm lang, 0,23–0,28 mm breit; beim Haushunde und nicht selten den Menschen befallend.

8., 9. *Sarcoptes scabiei* var. *vulpis* und *S. sc.* var. *leonis*, vom Fuchs und vom Löwen, sind ebenfalls beim Menschen beobachtet.

Sarcoptes minor Fürstenberg 1861.

Anus auf dem Rücken gelegen, Füße kurz, gestielte Saugscheibchen breit; an Katzen (*S. min.* var. *cati*) und Kaninchen (*S. min.* var. *cuniculi*) lebend. Bei Katzen lebt diese Milbe gewöhnlich in der Nackengegend und verbreitet sich von da nach den Ohren und dem Kopfe;

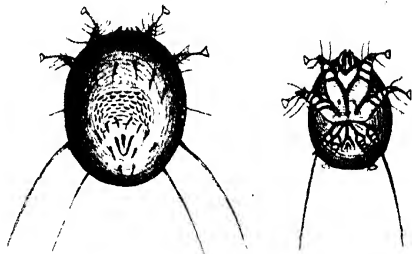


Fig. 311. *Sarcoptes minor* var. *cati*. 100/1. Links Weibchen (auf dem Bauche liegend), rechts Männchen (auf dem Rücken). (Nach Railliet.)

meist bewirkt sie den Tod der infizierten Tiere; sie ist leicht auf andere Katzen übertragbar, schwer auf Kaninchen, aber einmal auf diesen angesiedelt, kann sie dann leicht andere Kaninchen infizieren. Umgekehrt gelingt die Übertragung der Kaninchenkrätzmilbe auf Katzen nicht. Beim Menschen erzeugt *Sarcoptes minor* einen nach etwa 14 Tagen vorübergehenden Hautausschlag.

Die Krätzmilben der Haussäugetiere, die zu den Gattungen *Psoroptes* (= *Dermatodectes* = *Dermatocoptes*) und *Chorioptes* (*Symbiotes* = *Dermatophagus*) gehören, siedeln sich auch bei künstlicher Übertragung auf den Menschen in der Regel nicht an; immerhin kommt dies vor: so gibt Moniez (*Traité de paras.* 1896. p. 559) an, eine *Chorioptes*-Art, wahrscheinlich *Ch. bovis*, neben *Demodex folliculorum* beim Menschen gefunden zu haben; auch zieht dieser Autor den *Dermatophagoides schercmetewskyi* Bogdanoff (Bull. soc. imp. d. natural. Moscou. XXXVII. 1864. p. 341), der wiederholt (in Moskau und in Leipzig [Zürn: Ber. d. med. Ges. Leipzig. 1877. p. 38]) beim Menschen beobachtet worden ist, zu *Chorioptes bovis*.

8. Fam. Demodicidae, Haarbalgmilben.

Kleine, wurmförmig gestreckte Acarinen, mit geringeltem Hinterleibe, ohne Augen und Tracheen. Mundteile aus einem Saugrüssel und dreigliedrigen Tastern bestehend; Beine kurz, dreigliedrig, mit kleinen Endkrallen; Anus an der vorderen Grenze des Abdomens; Eier legend, Larven mit sechs kleinen Fussstummeln; in den Haarbälgen bei Säugetieren lebend.

Demodex folliculorum (Simon) 1842.

Syn. *Acarus folliculorum* Sim. 1842. — *Dem. folliculorum* Owen 1843. — *Macrogastr platypus* Miescher 1843. — *Simonia folliculorum* P. Gervais 1844. — *Stentozoon folliculorum* Wilson 1847.



Fig. 312. *Demodex folliculorum* vom Hund. (Nach Mégnin.)

Von dieser Art kennt man wie von *Sarcoptes scabiei* zahlreiche Varietäten; die in den Haarbälgen, Talg- und Meibomschen Drüsen des Menschen schmarotzende Form, die meist keine Störungen verursacht, ist im Männchen 0,3 mm, im Weibchen bis 0,4 mm lang; die Eier sind 0,06–0,08 mm lang, 0,04 bis 0,05 mm breit und dünnchalig; stets sitzen die Tiere mit ihrem Kopfende nach innen in den genannten Organen; man findet sie besonders in den Talgdrüsen des Gesichtes, der Nase, der Lippen, der Stirn, doch auch des Adomens und anderer Körperstellen. Gelegentlich verstopfen sie den Drüsenausführungsgang und rufen dadurch eine Entzündung der Drüse hervor (Comedonen); ihre Ansiedelung in den Meibomschen Drüsen veranlasst Lidrandentzündungen, wenn auch nicht alle Fälle von

Blepharitis auf *Demodex* zurückzuführen sind (Stcherbatchoff). Meist finden sich nur wenige Exemplare in einer Drüse; nach einigen Angaben kommt *Demodex* bei 50 % der Menschen und selbst bei Kindern vor; sie überleben den Tod ihres Trägers um mehrere Tage.

Die beim Hunde lebende Varietät (*Dem. foll. var. canis*), die bei diesen Tieren eine krätzeartige Hauterkrankung verursacht und kleiner als die beim Menschen lebende Varietät ist, soll nach Zürn auch auf dem Menschen sich ansiedeln; jedoch hat man anderwärts diese Erfahrungen nicht gemacht, auch sind künstliche Infektionsversuche erfolglos geblieben.

Ord. *Linguatulida*, Zungenwürmer.

Infolge der parasitischen Lebensweise stark umgewandelte Arachnoidea, die man lange Zeit für Helminthen angesehen hat. Der Körper ist langgestreckt, wurmförmig, abgeplattet oder cylindrisch und mehr oder weniger deutlich geringelt; Kopf, Thorax und Abdomen grenzen sich nicht voneinander ab (Fig. 313). Am Vorderende, jedoch auf der Bauchfläche, liegt der elliptische, von einem Chitinring umgebene Mund, der in den gerade durch den Körper ziehenden und am Hinterende ausmündenden Darm führt. Zu beiden Seiten des Mundes liegen zwei in Gruben zurückziehbare Krallen (Fig. 314), die man gewöhnlich als die Endglieder zweier Beinpaare angesehen hat, doch erscheint es richtiger, sie als die Reste der Kieferfühler und Kiefertaster zu betrachten (Stiles); nach dieser Auffassung würden demnach die Beine im erwachsenen Zustande völlig rückgebildet sein.

Das Nervensystem ist auf einen Schlundring reduziert; Sinnesorgane, ausser Papillen am Vorderende kennt man nicht. Circulations- und Respirationsorgane¹⁾ fehlen.

Die Geschlechter sind getrennt; bei den kleinen Männchen liegt die Geschlechtsöffnung ventral, aber vorn, bei den Weibchen in der Nähe des Afters. Die Linguatuliden legen Eier, aus denen nach Import in einen Zwischenwirt eine vierbeinige, mit rudimentären Mundwerkzeugen versehene Larve (Fig. 315) ausschlüpft, die eine Reihe von Umwandlungen durchmacht und in ein zweites Larvenstadium übergeht, das freilich bereits die wesentlichen Charaktere der ausgebildeten Form besitzt. Früher oder später wandert dieses Stadium aus und gelangt in den Endwirt, Säugetiere oder Reptilien, in deren Nasenhöhlen resp. Lungen die erwachsenen Linguatuliden leben.

Linguatula rhinaria (Pilger) 1802.

Syn. *Taenia rhinaria* Pilger 1802. — *Polystoma taenioides* Rud. 1810. — *Linguatula taenioides* Lam. 1816. — *Pentastoma taenioides* Rud. 1819.

Männchen von weisser Farbe, 18—20 mm lang, vorn 3—4 mm, hinten 0.5 mm breit. Weibchen 8—10—13 cm lang, vorn 8—10 mm, hinten 2 mm breit, von gelblicher Farbe; in der Mittellinie schimmern die bräunlichen Eier durch. Der Körper ist langgestreckt, ziemlich abgeplattet und weist etwa 90 Ringel auf, die glatte Ränder besitzen.

¹⁾ Was man bei den Linguatuliden als Stigmata bezeichnet, sind die Mündungsstellen von Hautdrüsen.

Die um den Mund stehenden Haken sind stark gekrümmt und sitzen einem Basalgliede auf. Eier oval, 0,09 mm lang, 0,07 mm breit.

Im erwachsenen Zustande lebt *Linguatula rhinaria* in den Nasen- und Stirnhöhlen beim Hund, Wolf, Fuchs, selten bei Pferd, Ziege und Schaf, sehr selten auch beim Menschen, heftige Katarrhe, auch Blutungen und Eiterungen verursachend.



Fig. 313. *Linguatula rhinaria*, Weibchen. (Nat. Grösse.)



Fig. 314. Larve von *Linguatula rhinaria*, *Pentastoma denticulat.* vergr.(Nach Leuckart).

Entwicklung. Die abgelegten und in Mengen im Nasenschleim enthaltenen, in einer Gallertmasse eingeschlossenen Eier besitzen bereits einen Embryo; sie gelangen mit dem Secret der Nase, eventuell verschluckt auch mit den Faeces, ins Freie, auf Gras und werden von herbivoren Säugetieren mit dem Futter verschluckt, vorzugsweise von Hasen und Kaninchen, doch auch von Schafen, Ziegen, Rindern, Pferden, Antilopen, Damhirsch, Schweinen, Katzen, gelegentlich auch vom Menschen. Im Magen schlüpfen die jungen Larven aus; sie besitzen einen verdickten, mit rudimentären Mundwerkzeugen und zwei Extremitätenpaaren versehenen Vorderkörper, der allmählich in einen kürzeren Schwanz übergeht (Fig. 315).

Die *Linguatula*-Larven dringen in der Darmwand in Lymph- und Blutgefässe ein und gelangen theils in die Mesenterialdrüsen, theils in die Lungen bzw. mit dem Darmblut direkt in die Leber. Hier werden sie eingekapselt und nach neunmaliger Häutung, während der sie die Extremitäten verlieren, und allmählichem Grössenwachstum entsteht etwa 5–6 Monate nach der Infektion das zweite Larvenstadium von dem Aussehen der erwachsenen *Linguatula*; die Tierchen sind 4–6 mm lang geworden, besitzen 80–90 Ringe und an allen derselben zahlreiche nach hinten gerichtete Dornen; Mund und Darm ist gebildet, die Geschlechtsorgane angelegt und neben dem Munde stehen die beiden Krallenpaare. Dieses Larvenstadium (Fig. 314) ist seit längerer Zeit bekannt, für eine selbständige Tierform ange-

sehen und daher besonders benannt worden (*Linguatula serrata* Fr. *Pentastoma denticulatum* Rud. etc.).

Das weitere Verhalten dieser *Linguatula*-Larven ist nun insofern eigentümlich, als dieselben das Bestreben haben, aus ihren Trägern heraus zu gelangen, was natürlich nur durch eine aktive Wanderung geschehen kann; sie verlassen die sie beherbergende Cyste, kommen je nach ihrem Sitz in die Leibes- oder Pleurahöhle, die Bronchien oder in den Darm und schliesslich nach aussen; hier werden sie dann von Hunden etc. aufgeschnüffelt und siedeln sich in der Nasenhöhle an. Doch scheint dieses Auswandern nicht Bedingung für die weitere

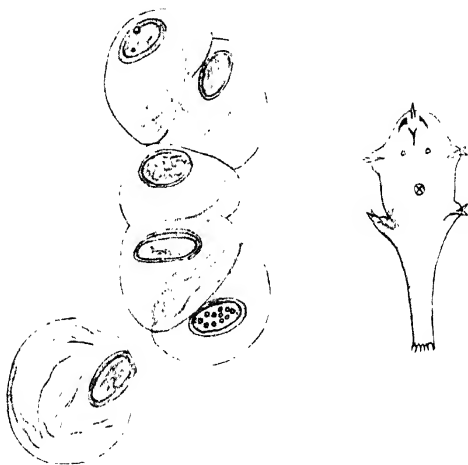


Fig. 315. *Linguatula rhinaria*. Links Eier in Gallerthülle. 110/1. Rechts erstes Larvenstadium. 300 1. (Nach M. Koch.)

Entwicklung zu sein; es ist wahrscheinlich, dass ein Teil der Larven etwa durch die Trachea direkt nach der Nasenhöhle gelangt, wodurch also auch herbivore Säuger und zwar direkt infiziert werden. In den meisten Fällen aber geschieht die Infektion der Hunde, Wölfe, Füchse, also der Raubsäugetiere durch den Genuss von Säugetieren resp. Teilen solcher (Leber, Lunge), die mit der zweiten Larvenform besetzt sind; man muss annehmen, dass jedenfalls die meisten Larven bei dieser Gelegenheit erst in den Magen ihrer Wirte gelangen; von hier aus wandern sie aktiv durch den Oesophagus nach Mund- und Nasenhöhle, in welcher letzterer sie sich ansiedeln. Möglich auch, dass die eine oder andere Larve, die beim Zerbeißen der Nahrung schon in

der Mundhöhle frei wird, und von hier nach der Nasenhöhle wandert.

Nach der Ansiedelung findet nochmals eine Häutung statt, wobei die Stacheln tragende Cuticula abgeworfen wird; die volle Grösse erreichen die Männchen im vierten, die Weibchen nach dem sechsten Monat. Die Lebensdauer wird auf 15 Monate bis mehrere Jahre angegeben.

Beim Menschen hat man *Linguatula rhinaria* sowohl als geschlechtsreifes Tier als im Larvenzustande (*Pentastoma denticulatum*) beobachtet. Zenker (Dresden) machte zuerst auf das Vorkommen der Larve beim Menschen aufmerksam, die er neunmal bei 168 Sektionen in der Leber fand; Heschl in Wien beobachtete sie fünfmal bei 20 Sektionen, Virchow fand sie in Würzburg und Berlin, Koch in Berlin in 11,75% der Leichen Erwachsener, Wagner in Leipzig (10%), Frerichs in Breslau fünfmal bei 47 Leichen. In der Schweiz ist der Parasit sehr viel seltener: nach Klebs kommt ein Fall auf 900 Sektionen, nach Zaeslin (in Basel) zwei auf 1914. Im Marinehospital in Kronstadt hat man *Pentastoma denticulatum* sechsmal bei 659 Sektionen gefunden. Aus Frankreich und England sind Fälle bis jetzt nicht bekannt geworden, jedoch aus Ägypten. Fast immer war es die Leber, die ein oder einige wenige Exemplare enthielt; selten wurde der Parasit an der Niere oder an der Milz oder in der Darmwand eingekapselt gefunden; gewöhnlich war er abgestorben und verkalkt, woraus folgt, dass die Larve kaum jemals aus dem Menschen auswandert. Die Infektion kann nur durch Aufnahme von abgelegten Eiern geschehen sein — durch direkte oder indirekte Vermittelung von Hunden.

Die erwachsene *Linguatula rhinaria* ist sehr viel seltener beim Menschen beobachtet.

Ganz sicher ist nur ein von Laudon mitgeteilter Fall, der einen Schlosser aus Elbing betraf; derselbe machte den Feldzug von 1870 mit, erkrankte aber bald unter Schmerzen in der Leber, Icterus und Darmstörungen. Bald nach dem Kriege, nachdem bereits die Symptome bis auf den Icterus und Schwäche beseitigt waren, trat Nasenbluten auf, das mit geringen Unterbrechungen sieben Jahre anhielt; ein unangenehmes Gefühl von Druck in der linken Nasenhöhle trat neben entzündlicher Anschwellung der Schleimhaut in dieser auf; endlich entleerte der Kranke im Sommer 1878, nachdem der Druck in der Nase sich sehr gesteigert hatte, unter heftigem Niesen eine Linguatula, die noch drei Tage in Wasser lebte. Das Nasenbluten war damit beseitigt und der Kranke erholte sich bald. Die Annahme, dass die erste Erkrankung mit der Invasion von zahlreichen Pentastomenlarven in die Leber zusammenhing, wird wegen des langen Zeitraumes bestritten; die Infektion dürfte dann durch Aufnahme von Larven des zweiten Stadiums aus infizierten Organen von Haustieren, Kaninchen oder Hasen erfolgt sein.

Porocephalus constrictus (v. Siebold) 1852.

Syn. *Nematoideum hominis* Diesing 1851. — *Pentastomum constrictum* v. Sieb. 1852. — *Porocephalus constrictus* Stiles 1893.

Porocephalus unterscheidet sich von *Linguatula* durch den cylindrischen Körper und durch gewisse Verhältnisse der Leibeshöhle.

Porocephalus constrictus ist als Larve milchweiss und hat goldgelbe Haken. Zahl der Ringel 23. Länge 13 mm, Breite 2,2 mm, kleine Dornen am Hinterrande der Körperringel.

Die Larve wurde zuerst von Pruner encystiert in der Leber zweier Neger in Cairo gefunden; zwei weitere Fälle, bei denen die Parasiten sowohl in der Leber als in der Mucosa des Darmes encystiert waren, meldete Bilharz; andere Beobachtungen liegen von Fenger, Aitken, Giard, Chalmers, Thiroux, Firket vor; in den Mitteilungen Aitkens handelt es sich um Soldaten der englischen Kolonien in Afrika; die Parasiten sassen sowohl in der Leber als Lunge und scheinen oft das Bestreben zu haben, aus dem Körper auszuwandern, wobei sie nach Durchbruch in die serösen Höhlen schwere zum Tode führende Erkrankungen hervorrufen.

Neuerdings wird angenommen, dass *Porocephalus constrictus* die Larve des bis 70 mm lang werdenden, in der Lunge von afrikanischen Pythoniden lebenden *Pentastoma moniliforme* Diesing 1835 ist. Man kennt die Larve auch aus Affen (*Cercopithecus albogularis*, *Cynocephalus maimon*), aus der Giraffe (*Camelopardalis giraffa*), aus einer Hyaenidenart (*Proteles cristatus*), und darf sie in kleineren Säugern, die von den afrikanischen Riesenschlangen verschlungen werden, als häufiger vorkommend erwarten.

B. Insecta, Kerftiere.

Die drei Regionen des Körpers, Kopf, Brust und Hinterleib, sind regelmässig voneinander gesondert. Im Kopf sind die Segmente stets verschmolzen, in ihrer Zahl aber aus der Zahl der Kopfextremitäten (4 Paare) zu bestimmen. Als erstes Paar findet man auf der Oberseite des Kopfes neben den meist grossen Augen die sehr verschieden gestalteten, oft auch nach dem Geschlecht verschiedenen Fühler (Antennen). Die übrigen Kopfextremitäten (3 Paare) sind Mundwerkzeuge und stehen neben bzw. hinter der ventral gelegenen Mundöffnung (Mandibeln, erstes und zweites Maxillenpaar). Die Mandibeln oder Oberkiefer haben ihre ursprüngliche Gliederung eingebüsst und sind kurze kräftige Kauwerkzeuge geworden. Das erste Maxillenpaar (Unterkiefer) ist gegliedert und trägt seitlich einen ebenfalls gegliederten Taster (Palpus maxillaris); das zweite Maxillenpaar schliesst die Mundöffnung nach hinten ab, verschmilzt untereinander und stellt die ebenfalls mit Tastern (Palpus labialis) versehene Unterlippe (Labium) dar. Vor der Mundöffnung steht ein Hautanhang, die Oberlippe (Labrum), der weder gegliedert noch paarig ist und daher nicht auf Extremitäten zurückgeführt werden kann.

Je nach der Funktion erleiden die Mundwerkzeuge der Insecten mannigfache Umbildungen: Käfer, Netz- und Gradflügler haben beissende oder kauende Mundwerkzeuge, die sich leicht an das eben geschilderte Schema anschliessen; bei den leckenden Mundteilen der Hymenopteren sind Maxillen und Unterlippe sehr verlängert, während die Mandibeln ihre Form und Funktion als Zerkleinerer der Nahrung beibehalten haben; bei den Lepidopteren verkümmern bis auf die Maxillen fast alle anderen Teile, diese dagegen bilden einen langen, oft spiralig eingerollten Saugrüssel; die Dipteren und Rhynchoten haben stechende Mundteile neben saugenden; Mandibeln, Maxillen sind zu einem Stilet umgewandelt, während aus der Unterlippe der Saugapparat hervorgegangen ist (vergl. p. 126).

Der Thorax besteht aus drei isoliert bleibenden oder verschmelzenden Segmenten; er trägt ventral die drei Beinpaare, welche aus einer bestimmten Anzahl gelenkig untereinander verbundener Stücke bestehen. Auch ihre Form wechselt nach der Funktion, so dass man Lauf-, Gang-, Grab-, Schwimm-, Sprung- und Raubbeine unterscheidet. Zu diesen ventral gelegenen Anhängen gesellt sich dorsal dem vorletzten und letzten Thoracalring anhängend je ein Paar Flügel, die man nicht auf umgewandelte Extremitäten, sondern auf Tracheenkiemen zurückführt. Sie stellen chitinige Platten dar, welche von sich verzweigenden Leisten (Adern oder Rippen) gestützt werden. Ihre Grösse und Struktur variiert; selten sind sie gleich gross und gleich gebildet (Neuropteren), oft sind die Hinterflügel grösser als die vorderen, die dann nur als Schutzdecken der letzteren erscheinen (Coleopteren etc.) oder die Vorderflügel sind grösser (Lepidopteren) oder die Hinterflügel sind verkümmert (Dipteren) oder fehlen ganz und endlich kommen Insecten vor, denen die beiden Flügelpaare fehlen.

Das Abdomen behält die Gliederung bei, trägt jedoch im ausgebildeten Zustande, mit Ausnahme weniger den Urformen der Insecten nahestehenden Gattungen, keine Extremitäten; es besteht gewöhnlich aus 10 Segmenten, von denen das letzte den After trägt.

Von der Anatomie der Insecten bemerken wir nur folgendes:

Die Epidermis besteht aus der geschichteten Cuticula (Chitin), die von einer darunter liegenden Zellschicht (Hypodermis) abgesondert ist; auf der Chitinlage stehen die verschiedensten Anhänge.

Der Darmkanal zerfällt meist in Vorder-, Mittel- und Enddarm und zieht im allgemeinen gerade durch den Körper; in den Anfangsteil mündet eine Anzahl Speicheldrüsen, die in manchen Fällen ein erstarrendes, zur Anfertigung von Gespinnsten dienendes Sekret liefern; am Mitteldarm hängen dichte oder spärliche Leberschläuche, während an der Grenze zwischen Mittel- und Enddarm vier oder sechs lange Röhren (Vasa Malpighiana) einmünden, die als Harnorgane funktionieren; endlich trägt der Endabschnitt des Darms noch verschiedene Drüsen (Anal- und Rectaldrüsen usw.).

Das Centralnervensystem schliesst sich im Bau an das der Anneliden an, ist jedoch höher entwickelt; der Schlundring umgibt den Anfangsteil des Darms; seine oberen Schlundganglien entsenden die Sinnesnerven und sind Sitz der hohen psychischen Funktionen; die unteren versorgen die Mundteile und scheinen ausserdem die Bewegungen zu regeln. Die auf der physiologischen Bauchseite liegende Ganglienkette besteht ursprünglich aus 12 den Segmenten entsprechenden Ganglienpaaren, die durch Längs- und Quercommissuren in Verbindung stehen. Doch treten bei den Insecten mannigfache Umformungen der Ganglienkette durch teilweise oder gänzliche Verschmelzung einzelner Ganglien auf, so dass in einigen Fällen nur eine Bauchganglienmasse vorhanden ist. Endlich findet sich überall noch ein besonderes Eingeweidennervensystem.

Von Sinnesorganen sind besonders zu nennen die seitlich am Kopf sitzenden facettierten Augen, die an den Fühlern gelegenen Spür- und Geruchsorgane, Gehörorgane und Geschmacks- oder feinere Gefühlsorgane am Mund und in der Mundhöhle. Die Töne, welche Insecten hervorbringen, werden in der Regel durch das Reiben oder Schlagen bestimmter Chitinteile erzeugt, doch entstehen auch Töne bei der Atmung (Fliegen).

Hochentwickelt sind die Respirationsorgane, sogenannte Tracheen, welche durch an den Seiten des Körpers gelegene Öffnungen (Stigmata) ihre Luft unter aktiver Beteiligung der Körpermuskeln beziehen. Die Zahl der Stigmen

variiert zwischen 2 und 10 Paar; die Tracheen selbst verästeln sich von den Hauptstämmen in mannigfacher Weise und führen die Luft direkt in die inneren Organe.

Das farblose Blut strömt zwischen den Geweben und Organen und wird durch die Kontraktionen eines gekammerten, mit Ostien versehenen Rückengefäßes, von dem nach vorn gewöhnlich eine kurze, am Ende offene Aorta abgeht, in Circulation erhalten.

Die Insecten sind getrennt geschlechtlich; ihre Geschlechtsdrüsen sind paarig und haben schlauchförmigen Bau, doch sind die Hodenschläuche durch eine Kapsel in einen ovalen Hoden zusammengefasst; ausnahmsweise sind auch die ausführenden Kanäle ganz paarig, ebenso die Geschlechtsöffnungen; gewöhnlich vereinigen sich die paarig entspringenden Kanäle zu einem unpaaren Ei- resp. Samenleiter, die am hinteren Körperende nach Aufnahme von verschiedenen Drüsen ausmünden.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Insecten sei hier nur bemerkt, dass die aus dem Ei schlüpfenden Jungen nur ausnahmsweise (*Apterygota*) dem ausgebildeten Tier gleichen (*Insecta ametabola*), in der Regel weichen sie nicht nur durch Körperform, sondern auch durch die Lebensweise mehr oder weniger von den erwachsenen Tieren ab und erlangen die Gestalt der letzteren erst durch eine Metamorphose. Dieselbe ist eine allmähliche (*Insecta hemimetabola*) bei *Rhynchoten* und *Orthopteren* oder sprungweise mit einem Ruhestadium (*Insecta holometabola*) bei den anderen Ordnungen. Dieses Ruhestadium, Puppe, schliesst das Larvenleben (Raupe, Made etc.) ab; während desselben wird gar keine Nahrung aufgenommen, dagegen die inneren Organe umgebildet; bei manchen Formen ist die Ruhe keine absolute, indem freiwillige Ortsbewegungen ausgeführt werden (Puppen der Mücken).

Je nach der Form der Mundwerkzeuge, der Beschaffenheit der Flügel sowie der Art der Entwicklung werden die Insecten in zahlreiche Ordnungen eingeteilt; mit Ausnahme der niedersten Ordnung (*Apterygota*), welche den Ahnen der Insecten am nächsten stehen, keine Flügel besitzen und keine Metamorphose durchmachen, besitzen alle übrigen Ordnungen, die man als *Pterygota* den *Apterygota* gegenüberstellen kann, am Thorax Flügel, wenn freilich auch innerhalb dieser einzelne Arten oder Familien vorkommen, welche sekundär die Flügel verloren haben. Die *Pterygota* zerfallen in:

1. *Orthoptera*, Mundteile bissend, Vorderflügel lederartig, Hinterflügel dünnhäutig, längsgefaltet; Metamorphose unvollkommen (Heuschrecken, Grillen, Schaben).
2. *Pseudoneuroptera*, Mundteile bissend, die Flügel gleichartig, dünn, nicht faltbar (Libellen, Haar- und Federläuse, Termiten).
3. *Rhynchota* s. *Hemiptera*, Mundteile zum Stechen und Saugen eingerichtet, Flügel gleich oder die Vorderflügel pergamentartig verdickt. (Blattläuse, Cicaden, Wanzen und echte Läuse.)
4. *Neuroptera*, Mundteile bissend, Flügel dünn, gleich; Metamorphose vollkommen (Ameisenlöwe, Florfliegen etc.).
5. *Trichoptera*, Mundteile leckend, Vorderflügel schmal, Hinterflügel längsgefaltet, beide mit Härchen besetzt; Larven raupenförmig, im Wasser lebend, durch Tracheenkiemen atmend (Köcherfliegen).
6. *Lepidoptera*, Mundteile saugend; Flügel mit Schuppen bedeckt (Schmetterlinge).

7. *Colcoptera*, Mundteile beissend, Vorderflügel verdickt, durch Farbe, Aussehen und Funktion von den dünnhäutigen, einfaltbaren Hinterflügeln unterschieden (Käfer).
8. *Hymenoptera*, Mundteile beissend oder leckend; die Flügel gleichartig, glashell (Gallwespen, Schlupfwespen, Ameisen, Wespen, Bienen, Hummeln).
9. *Diptera*, Mundteile stechend oder saugend oder leckend; Hinterflügel verkümmert (Mücken, Fliegen, Bremsen, Flöhe).
10. *Strepsiptera*, Vorderflügel verkümmert, das Weibchen ohne Flügel und parasitisch lebend (Fächerflügler).

Unter den Rhynchoten und Dipteren kommen Parasiten beim Menschen vor.

I. *Rhynchota*.

Die Unterlippe bildet eine lange, nach hinten umschlagbare Röhre (Schnabel), innerhalb deren die borstenförmigen Mandibeln und Maxillen liegen; erstes Thoracalsegment nicht mit den beiden hinteren verwachsen; Vorderflügel meist bis zur Mitte lederartig.

a) *Rhynchota aptera s. parasitica*.

Fam. *Pediculidae*, Läuse.

Die Unterlippe ist zu einem vorstülpbaren, mit Widerhäkchen versehenen Rüssel umgewandelt, in welchem der hohle, vorstreckbare Stachel (Maxillen + Mandibeln) liegt¹⁾; keine Flügel, keine Metamorphose; nur Punktaugen. Fühler fünfgliedrig, Füße mit hakenförmigem Endgliede; die tonnenförmigen Eier (Nisse) werden meist an die Haare der Wirte abgelegt; keine Metamorphose.



Fig. 316. Mundteile der Kleiderlaus; vergr. (Nach Denny.)

1. *Pediculus capitis* de Geer 1778.

Männchen 1—1,5 mm lang, Weibchen 1,8 bis 2,0 mm lang. Farbe hellgrau bis schwarz, je nach der Haarfarbe der betreffenden Menschenrasse. Abdomen mit acht Segmenten, die mittleren sechs mit je einem Paar Stigmata; Thorax so breit wie das Abdomen. Eier 0,6 mm lang; etwa 50 werden von einer weiblichen Kopflaus abgelegt; die Jungen sind schon nach 18 Tagen fortpflanzungsfähig.

Die Kopflaus lebt besonders auf der behaarten Kopfhaut des Menschen, seltener an anderen behaarten Körperstellen; sie ist über die ganze Erde verbreitet und in Amerika bereits vor Ankunft der Europäer vorhanden gewesen.

¹⁾ Nach Ansicht von Cholodkovsky werden zwar Mandibeln und erste Maxillen angelegt, verwachsen auch miteinander, verschwinden aber wieder; das zweite Maxillenpaar erhält sich und bildet nach Verwachsung den Stachel, dessen Scheide (Rüssel) von der Mundhöhle aus entsteht. Der Stachel dient nur zur Verletzung der Epidermis, das Saugen von Blut bewirkt der Anfangsteil des Oesophagus.

Ausnahmsweise soll sie sich tief in die Epidermis einbohren und in überdachten Geschwüren leben können.

2. *Pediculus vestimenti* Nitzsch 1818.

Kopf vorn weniger abgerundet, Antennen schlanker und etwas



Fig. 317. Ovulum von der Kopflaus. 70/1.

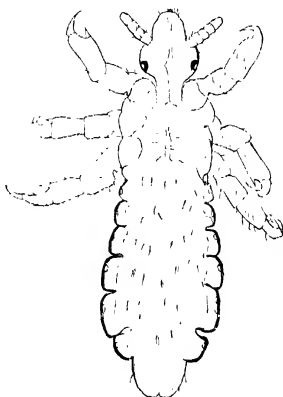


Fig. 318. Kopflaus, Männchen. 15/1.

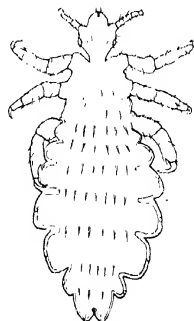


Fig. 319. *Pediculus vestimenti* Burm. 15/1. Ausgewachsenes Weibchen.

länger als bei der Kopflaus; Körper 2—3,5—4 mm lang, weissgrau; Hinterleib breiter als der Thorax; Stigmata wie bei *Pediculus capitis* Eier 0,7—0,9 mm lang; etwa 70 werden abgelegt.

Die Kleiderlaus lebt an Hals, Nacken und Rumpf des Menschen und der anliegenden Wäsche, in welche auch die Eier abgelegt werden.

Die sogenannte Läuse suchtlaus (*Pediculus tabescens*) ist nach den Untersuchungen von Landois die gewöhnliche Kleiderlaus; viele Fälle von Läuse sucht (*Phthiriasis*) sind übrigens auf Milben oder Fliegenmaden zurückzuführen.

3. *Phthirius pubis* (Linné) 1758.

Syn. *Pediculus pubis* L. 1758.

Männchen 0,8—1,0 mm lang, Weibchen 1,12 mm lang; Farbe graugelb oder grauweiss; Gestalt subquadratisch; die beiden hinteren Fusspaare stark; Abdomen mit neun Segmenten und sechs Stigmenpaaren; ein Stigmenpaar noch zwischen den beiden vorderen Extremitäten. Eier



Fig. 320. Ovulum der Kleiderlaus, an Fasern der Wäsche anheftend. Etwa 60/1. (Nach Cholodkovsky).

birnenförmig, 0,8–0,9 mm lang, 0,4–0,5 mm breit, zu etwa zehn reihenweise an Haaren.

Die Filzlaus, die fast ausschliesslich nur bei der kaukasischen Rasse vorkommt, lebt an behaarten Körperstellen, jedoch fast niemals auf der Kopfhaut; ihr Lieblingssitz ist die Schamgegend (Mons veneris).

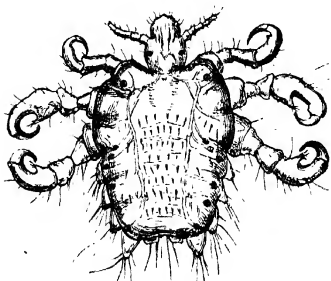


Fig. 321. *Phthirus pubis* (L.); vergr. Man erkennt die von den Stigmata ausgehenden grösseren Tracheenstämme.

b) *Rhynchota hemiptera*.

Fam. *Acanthiadae*.

Körper abgeflacht, Fühler viergliedrig, Schnabel dreigliedrig; Flügel atrophiert.

1. *Acanthia lectularia* (L.)

1758.

Syn. *Cimex lectularius* autt.

4–5 mm lang, 3 mm breit, braunrot; acht Abdominalsegmente. Das Weibchen legt 3–4 mal im Jahre je 50 weissliche Eier (1,12 mm lang); die ganze Entwicklung bis zum geschlechtsreifen Tiere dauert etwa elf Monate.

Die Bettwanzen leben in den Ritzen menschlicher Wohnungen, hinter Tapeten, Bildern, in Mobiliar, Bettstellen etc.; am Tage versteckt, suchen sie des

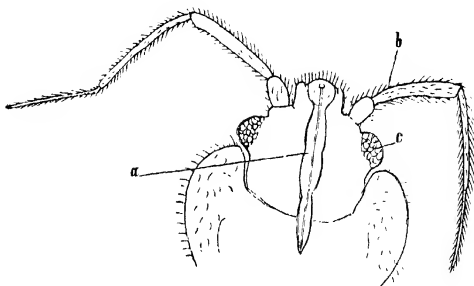


Fig. 322. Kopf der Bettwanze von der Bauchseite mit Schnabel (a), Fühlern (b) und Augen (c). 70/1.

Nachts den Menschen auf, um an ihm Blut zu saugen. Das in die Wunde gelangende alkalische Sekret der Speicheldrüsen verursacht um die einzelnen Stiche sogenannte „Quaddeln“.

Die Bettwanzen waren schon im Altertum bei den Griechen (καρίς) und Römern (cimex) bekannt; aus Strassburg i. E. werden sie erst im 11. Jahrhundert erwähnt und aus England erst um 1500.

2. *Acanthia ciliata* Eversmann 1841.

3,3 mm lang, gelbbrot, dicht behaart; in Russland (Kasan) heimisch.

3. *Acanthia rotundata* Signoret 1852.

Etwas grösser als die gewöhnliche Bettwanze, Farbe braunrot, Beine gelb. Auf der Insel Réunion; wahrscheinlich wie die vorige, nur Varietät von *Acanthia lectularia*¹⁾.

II. *Diptera*.a) *Aphaniptera*, Flöhe.

Ohne Flügel; die Thoracalringe nicht verwachsen; Fühler dreigliedrig; Beine sehr kräftig; Abdomen mit neun Segmenten. Die Mandibeln sind zu gezähnten Stechborsten umgewandelt, welche in der gespaltenen, aus der Unterlippe hervorgegangenen Rüsselscheide liegen; Maxillen plattenförmig, mit Taster.

1. *Pulex irritans* L. 1758.

Männchen 2—2,5 mm lang, Weibchen bis 4 mm; rot- oder dunkelbraun; Kopf ohne Stacheln; Thoracal- und Abdominalringe auf der Dorsalseite am Hinterrande mit kleinen nach hinten gerichteten Haaren.



Fig. 323. *Pulex irritans*. 14/1.



Fig. 324. Flohlarve, vergr. (Nach Railliet.)

Die tonnenförmigen weissen Eier werden in Dielenritzen, Kehrlicht, Spucknäpfen etc. abgelegt; aus ihnen kriechen fusslose, aus 14 Ringen bestehende Larven hervor, die nach etwa 11 Tagen sich verpuppen; 11 Tage später schlüpft der Floh aus.

¹⁾ Aus Europa sind noch folgende *Acanthia*-Arten bekannt: *Ac. columbaria* (Tauben, Hühner), *Ac. hirundinis* (Schwalben), *Ac. pipistrelli* (Fledermäuse) und *Ac. improvisa*.

Die Flöhe leben in den Wohnungen der Menschen auf der ganzen Erde; periodisch gehen sie an den Menschen, um an ihm Blut zu saugen; bei sehr unsauberen Personen legen sie auch ihre Eier ab, die sich hier entwickeln, so dass man auch Larven und Puppen an Menschen treffen kann.

Der Hundefloh, *Pulex serraticeps*, unterscheidet sich leicht vom Menschenfloh durch die grossen dicken Stacheln, die am Hinterrande des ersten Thoracalringes stehen (Fig. 325).

2. *Sarcopsylla penetrans* (L.) 1758.

Etwa 1—1,2 mm lang, von brauner Farbe. Die Männchen und die unbefruchteten Weibchen leben nur vorübergehend am Menschen behufs Nahrungsaufnahme. Die befruchteten Weibchen dagegen

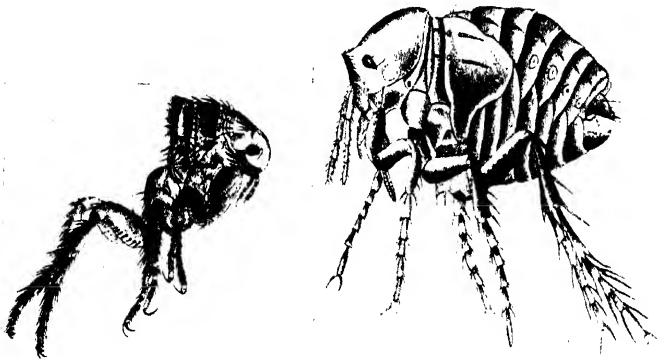


Fig. 325. *Pulex serraticeps*. 22/1.

Fig. 326. *Sarcopsylla penetrans*. Junges Weibchen, stark vergr. (Nach Moniez.)

bohren sich mit dem Kopfe namentlich an den Zehen fast ganz in die Haut ein und schwellen infolge der Entwicklung der Ovarien bedeutend an. Ihre einzeln abgelegten Eier gelangen von den befallenen Menschen und Tieren auf den Erdboden und entwickeln sich hier mit einer Metamorphose, wie sie der Menschenfloh durchmacht.

Der Sandfloh (Nigua, Chique, Chigoe, Chigger) kommt besonders in Mittel- und Südamerika vor und ist im Jahre 1873 durch Schiffe von Brasilien an die Westküste Afrikas verschleppt worden. In verhältnismässig kurzer Zeit hat er sich in Afrika verbreitet, ist auch auf Madagascar, Zanzibar und den Capverden aufgetreten und wird neuerdings auch aus China, Indien und Persien gemeldet. Ausser am Menschen siedelt er sich auch bei Säugetieren, z. B. Hunden, Schweinen, Rindern, selten auch an Vögeln an. Die Wunde resp. die kleine Geschwulst, welche die Weibchen verursachen, hat nach Jullien keine besondere Bedeutung,

da Kinder, die bis zu 11 Sandflöhen an ihren Zehen trugen, ruhig ihren Spielen nachgingen. Freilich ist durch die Wunde leicht die Möglichkeit zu Entzündungen oder septischen Prozessen gegeben, wie bei jeder anderen Wunde.

b) *Brachycera*, Fliegen.

Fühler in der Regel dreigliederig und meist kürzer als der Kopf; erstes Fühlerglied oft sehr klein, drittes gewöhnlich am grössten, mit einer oft geringelten Endborste. Taster ein- bis dreigliederig; Unterkiefer von der Oberlippe bedeckt. Die drei Thoracalringe verschmolzen; Flügel fast immer vorhanden; die hinteren rudimentär, von einem Schüppchen bedeckt. 5–8 Abdominalsegmente. Aus den abgelegten Eiern entwickeln sich fusslose Maden, die in der Regel keinen abgesetzten Kopf besitzen, aus 11–12 Segmenten bestehen, am Vorderende zwei hakenartige Mundorgane und am Hinterende zwei Stigmen erkennen lassen, von denen die nach vorn ziehenden Tracheenstämme entspringen. Die Larven leben in sich zersetzenden organischen Substanzen, selten im Wasser, zum Teil auch parasitisch und verpuppen sich entweder in der letzten Larvenhaut zu einer tonnenförmigen Puppe oder verwandeln sich nach Abstreifen der Larvenhaut in eine Mumienpuppe.

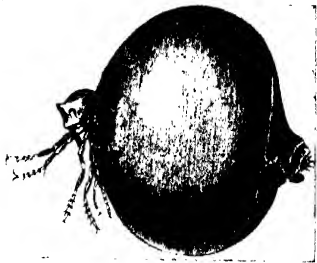


Fig. 327. *Sarcophylla penetrans*, älteres Weibchen, vergr. (Nach Moniez.)

Beim Menschen sind teils in Geschwüren oder auf Schleimhäuten, teils in der Haut, teils im Darm bzw. in den Faeces und im Erbrochenen die Larven zahlreicher *Brachycera* beobachtet worden; in vielen Fällen begnügte man sich mit der Konstatierung, dass es sich um Fliegenlarven handelt; in anderen sind die Tiere determiniert worden, während man von einem Teile solcher Larven die zugehörigen Geschlechtstiere noch nicht kennt.

Im allgemeinen handelt es sich hierbei um die Larven von zwei Familien, den Musciden und den Oestriden. Die Muscidenlarven leben in der Mehrzahl der Arten in zerfallenden Substanzen tierischer oder pflanzlicher Herkunft, an welche die Weibchen die spindelförmigen, weisslichen Eier ablegen; es geschieht letzteres auch am menschlichen Körper, besonders wenn übelriechendes Sekret (aus vernachlässigten Wunden der Oberfläche, aus Conjunctiva, Nase, Ohren, Genitalien) die Fliegenweibchen anlockt. Muscidenlarven können aber auch in den Darm des Menschen mit im Verderben begriffenen oder schon verdorbenen Nahrungsmitteln gelangen, in denen die Larven gar nicht selten vorkommen. Die Larven einzelner Muscidengattungen leben jedoch normalerweise parasitisch an Tieren, gelegentlich am Menschen. Das letztere (parasitische Lebensweise) gilt durchweg für die Larven der Oestriden, die zum Teil in der Haut, in Rachen-, Nasen- und Stirnhöhlen von Säugern, namentlich Wiederkäuern schmarotzen, zum Teil aber im Darm sich ansiedeln.

Den ganzen Symptomenkomplex, den beim Menschen parasitierende Dipterenlarven hervorrufen, bezeichnet man als *Myiasis* und spricht von *Myiasis externa*

(dermatosa s. cutanea), wenn die Larven in oder unter der Haut bezw. in Nasen-, Stirnhöhle etc. gefunden werden. Das Auftreten von Dipterenlarven im Verdauungstractus wird Myiasis intestinalis oder interna genannt. Andere Autoren ziehen es, da die Larven ein und derselben Art an verschiedenen Stellen sich ansiedeln können bezw. während ihres Larvenzustandes wandern, vor, von Myiasis oestrosa und Myiasis muscosa zu sprechen, wobei durch ein weiteres Beiwort auch der Sitz der Larve angegeben werden kann (z. B. Myiasis dermatosa oestrosa).

A. Muscidae.

1. *Drosophila melanogaster* Br.

Die Larven dieser an überreifem Obst, an Schwämmen vorkommenden, oft auch in menschliche Behausungen gelangenden Fliege leben in sauer gärenden (Essig, faule Schwämme, faules Obst, an geschwürigen Stellen kranker Bäume), sehr viel seltener an tierischen Substanzen und gelangen gelegentlich auch in den Darm des Menschen (z. B. mit saurer Milch). In grösserer Anzahl eingeführt rufen sie Erbrechen oder kolikartige Zufälle hervor; zur Ansiedelung und Verpuppung im Menschen kommt es jedoch nicht.

2. *Piophilica casei* (L.).

Als Larve in altem Käse, aber auch im Schinkenfett vorkommend und mit der einen oder anderen Substanz in den Darm des Menschen gelangend und hier längere Zeit aushaltend (Meschede in: Arch. f. path. Anat. XXXVI. 1866. p. 300).

3. *Teichomyza fusca* Macq.

= *Scabella urinaria* Rob.-Desv. Die Larven leben im Urin der Aborte; mehrere Autoren geben an, sie in frischen Faeces oder im Erbrochenen gefunden zu haben. Nach Pruvot halten sie sich bis drei Tage lang im Magen von Ratten, denen sie absichtlich eingeführt wurden. (Pruvot, G., Contrib. à l'étude des larves de Dipt. trouv. dans le corps humain. Thèse de Paris 1882. — Chatin, J. in: C. R. soc. biol. Paris [8] V. 1888. p. 396. — Roger, H. Ibid. [1] III. 1851. p. 88 u. a.).

4. *Homalomyia canicularis* (L.).

Homalomyia manicata Meig. und andere Arten leben als Larven in sich zersetzenden vegetabilischen Stoffen oder in kultivierten Gemüsen (Kohl etc.) und sind leicht erkennbar an den gefiederten Borsten, welche seitlich an den Körpersegmenten stehen (Fig. 328). Sie gelangen verhältnismässig oft in den Darm des Menschen und rufen recht beunruhigende Erscheinungen hervor. Man kennt Fälle aus Deutschland, Österreich, Frankreich, England, Nordamerika (Wacker in: Arztl. Intelligenzbl. XXX. 1883. p. 109; Florentin in: C. R. soc. biol. Paris. LVI. 1904. p. 525 u. a. A.).

Die Larven einer verwandten Gattung (*Anthomyia*), die jedoch nicht gefiederte Borsten besitzen, hat man im äusseren Gehörgang eines Menschen gefunden (*A. pluvialis* nach Danthön).

5. *Hydrotaea meteorica* (L.).

Die Larven leben in faulenden vegetabilischen Substanzen, auch im Dung und sind in einigen Fällen (Zetterstedt, Joseph) von Menschen entleert worden.

6. *Musca domestica* (L.).

Musca vomitoria L. und verwandte Arten, deren Larven in sich zersetzenden tierischen wie pflanzlichen Stoffen leben, sind als Larven sowohl im Darm als auch in der Nase und offenen Geschwüren beim Menschen beobachtet worden (Mankiewicz in Arch. f. path. Anat. XLIV. 1868. p. 375 u. a. A.).



Fig. 328. Larve von *Homalomyia canicularis* (vergr.).



Fig. 329. Larven von *Musca vomitoria* (vergr.).



Fig. 330. Larve von *Lucilia macellaria* 4/1. (Nach Conel.)

7. *Cyrtoneura stabulans*.

Larven in Pilzen, aber auch auf Schmetterlings- und Hymenopterenlarven; gelegentlich in den menschlichen Darm eingeführt (Joseph).

8. *Lucilia macellaria* (Fabr.).

Syn. *Lucilia hominivorax* Coq. — *Calliphora infesta* Phil. — *Calliphora anthropophaga* Conil.

Eine von Argentinien bis in den Süden der Vereinigten Staaten verbreitete Art, welche ihre Eier auf Geschwüre, in den Gehörgang oder in die Nasenlöcher von Personen ablegt, die im Freien schlafen. Die gelbweissen, 16 mm langen und mit zwei starken Mundhaken bewehrten und mit Dornenringen versehenen Larven (Screwurm) siedeln sich in Nasen- und Stirnhöhlen, im Rachen, im Kehlkopf etc. an, perforieren die Schleimhäute, selbst Knorpel, wandern in die

Augen, die Schädelhöhle, in das Mittelohr und rufen schwere Störungen hervor, die mit dem Erreichen des Reifestadiums, in dem die Larven behufs Verpuppung den Wirt verlassen, nach acht Tagen oft von selbst ausheilen, mehr oder weniger grosse Vernarbungen, damit aber auch Funktionsstörungen der befallenen Organe zurücklassend. Relativ oft tritt jedoch Sepsis ein, die gewöhnlich zum Tode führt.

Coquerel in: Arch. gén. de méd. [5] XI. 1858. p. 513; XIII. 1859. p. 685. — Ann. soc. entom. France. [3] VI. 1858. p. 171; VII. 1859. p. 234). — Weber in: Rec. de mém. de méd. milit. [3] XVIII. 1867. p. 159. — Frantzius, A. in: Arch. f. path. Anat. XLIII. 1868. p. 98. — Conil in: Bol. Acad. nac. cienc. Cordoba III. 1881. p. 296. — Humbert, Fr. in: Proc. U. S. Nat. Mus. VI. 1883. p. 103. — Amer. Natural. XVIII. 1884. p. 540. — Lindsay in: Journ. trop. med. V. 1902. p. 220 u. a. A.

9. *Lucilia nobilis* Meig.

Die Larven wurden von Meinert in Kopenhagen im äusseren Gehörgange eines Menschen beobachtet, wo sie Blutungen veranlassten (Meinert in: Entom. Meddel. I. 1888. p. 119).

Lucilia caesar und *Lucilia sericata* sind ebenfalls im Larvenzustande beim Menschen beobachtet worden (Thompson bezw. Hope, Henneberg und Calendoli. Napoli 1907).

10. *Sarcophaga carnaria* (L.).

Die mit zwei Krallen am Vorderende versehenen Larven der Fleischfliege, die an rohem oder zubereitetem Fleisch, im Freien an tierischen Cadavern sich ansiedeln, sind oft auch beim Menschen zur Beobachtung gekommen, sowohl im Darm (also mit Nahrung eingeführt) als in Nasenhöhle, Stirnsinus, Conjunctiva, Gehörgang, Anus, Vulva, Vagina, Praeputium und offenen Geschwüren bezw. von den zuerst befallenen Stellen weiter gewandert (Guyot in: C. R. Ac. sc. Paris. VII. 1838. p. 125. — Grube in: Arch. f. Naturg. XIX. 1. 1853. p. 282. — Legrand du Saulle in: C. R. Ac. sc. Paris. XLV. 1857. p. 600 u. a. A.).

11. *Sarcophaga magnifica* Schiner.

Syn. *Sarcophaga wohlfahrti* Portschinsky, eine über ganz Europa verbreitete, besonders aber in Russland (Mohilew) vorkommende Art, auf deren beim Menschen vorkommende Larven zuerst Wohlfahrt (1768) aufmerksam gemacht hat. Die Larven, die sich im Rachen, in der Nase, den Gehörgängen, der Conjunctiva, aber auch an anderen Körperstellen des Menschen ansiedeln, auch Haustiere und Vögel befallen, rufen, wie Portschinsky des näheren darlegt, lebhaftere Entzündungen, Blutungen und Eiterungen in den angegangenen Organen hervor; besonders gefährdet sind Kinder; eine nicht geringe Zahl von Fällen ist auch im mittleren und westlichen Europa beobachtet.

Wohlfahrt, Observ. de vermibus per narces excretis. Halae 1768; Nov. Act. Acad. Caes. Nat. curios. IV. 1770. p. 277. — Gerstäcker in: Sitzungsber. Ges. nat. Frde. Berlin 1875. p. 108. — Portschinsky in: Horae soc. entom. ross. 1875. p. 123. 1884. — Laboulbène in: Ann. soc. ent. France [6] III. 1883. Bull. p. XCII. — Leon, N. in: Bull. soc. des méd. e natur. de Jassy. XIX. 1905.

p. 1. — Freund, L. in: Verh. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte. Homburg [1901].
II. 2. 1902. p. 450 u. a. A.

Mit den angeführten ist die Zahl der beim Menschen beobachteten Dipterenlarven noch nicht erschöpft; es werden noch angeführt die Larven von *Sarcophaga haemorrhoidalis*, *S. haematodes* (von G. Joseph), die von *Sarcophaga ruficornis* (Erreger einer Myiasis cutanea in Ostindien), die von *Eristalis*-Arten (von Hauby und anderen), die von *Phora rufipes* (von Kahl-Warschau) und andere. In vielen Fällen unterblieb die Bestimmung der gefundenen Fliegenlarven (oder musste unterbleiben); dabei handelt es sich auch um Fliegenlarven im Auge (Schultz-Zehden in: Berl. klin. Wochenschr. 1906. p. 286. — Ollendorf in: Med. Korrespondenzbl. d. würt. ärztl. Landesver. 1904. p. 1017. — Kayser in: Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde. XLIII. 1. 1905. p. 205 — Ewetzky und v. Kennel in: Ztschr. f. Augenheilkde. XII. 1904. p. 337 und ältere Fälle.

Von grösserem Interesse werden nunmehr auch die Larven afrikanischer Musciden, die wie manche Oestriden-Larven normal in der Haut von Säugern leben und auch den Menschen befallen. Die Kenntnis der Arten ist allerdings noch unzureichend, was sich aber wohl bald ändern wird, da die in den Kolonien tätigen Ärzte auch diesen Parasiten ihre Aufmerksamkeit schenken. Zur Zeit lassen sich nach Gedoelst vier verschiedene Formen unterscheiden:

12. *Ochromyia anthropophaga* E. Blanch.

Heimat das Senegalgebiet und die benachbarten Distrikte; die Larve wird nach der Ortschaft Cayor (zwischen Mündung des Senegal und dem Cap Verde) als „Ver de Cayor“ bezeichnet. Sie lebt unter der Haut besonders an den unteren Extremitäten und der unteren Rumpregion, kleine Beulen hervorruhend, die anfallsweise schmerzen, aber nach etwa acht Tagen, wenn die Larve behufs Verpuppung den Körper verlässt, sich zurückbilden. Ausser beim Menschen kommt die Larve auch bei Hunden, Ziegen, Katzen und beim Schakal vor. Die zugehörige Fliege ist bekannt. Es ist noch fraglich, ob sie ihre Eier direkt oder auf dem Boden absetzt, von wo aus dann die ausgeschlüpften Larven Tiere und Menschen befallen. Larve gelblich weiss, 14 mm lang, 4 mm breit, 11 Segmente; Kopf mit zwei kugligen antennenartigen Anhängen, zwei schwarzen, gekrümmten Mundhaken und zwei warzenförmigen fein bedorneten Gebilden an deren Basis. Körper bis zum siebenten Segment gleichmässig mit kleinen schwarzen Dornen bedeckt, welche an den Seiten und dem Vorderrande der Segmente stärker sind, vom siebenten an Grösse abnehmen und an den beiden hintersten fehlen; am letzten Segment zwei tiefgelbe Stigmenplatten mit je drei stark gewundenen Spalten; ausserdem zwei Stigmata am Hinterrande des ersten Segments. Dauer des Larvenstadiums etwa acht Tage. Die Larve ist beim Bahnbau in Guinea durch Hunde weit ins Innere verbreitet worden.

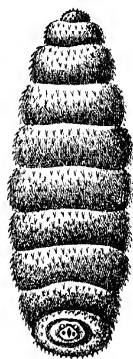


Fig. 331. *Ochromyia*-Larve aus der Haut des Menschen. 3/1.
(Nach Blanchard.)

13. *Auchmeromyia (Bengalia) depressa* (Walker).

Im Natalgebiet und anscheinend über ganz Südafrika verbreitet. Die „Larve von Natal“ wie man die Art, da ihre Zugehörigkeit zu *Bengalia* noch nicht ganz sicher steht, einstweilen noch nennen kann, besitzt am Kopf (ausser den Mundkrallen) seitlich stehende, mit einer Reihe von Chitinzähnen besetzte Höcker.

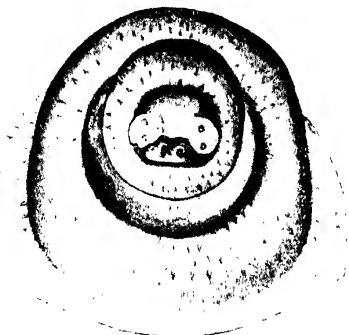


Fig. 332. Kopfe der „Larve von Natal“. Vergr.
(Nach Geddoelst)

Die Cuticula des Körpers ist bedornt; die wegen ihrer Durchsichtigkeit und Farblosigkeit schwer erkennbaren Dornen sind am längsten in den vorderen Segmenten, vom fünften an werden sie kleiner und auf den hintersten sind sie winzig; dabei stehen sie — vom vordersten Segment abgesehen — quere oder schräg verlaufende Züge bildend, meist zu 2–4 nebeneinander; die Zahl der Dornen in den Gruppen nimmt nach hinten allmählich zu, bis auf dem sechsten Segment 8–12 erreicht sind, welche Zahl sich bis zum Körperende erhält. Einzelne stehende Dornen

finden sich nur am Kopf, auf dem 2., 3. und 4. Segment bemerkt man sie noch im Anschluss an die Dornengruppen, vom 5. an fehlen sie. Von hier an bedecken die Dornen die ganze freie Fläche der Segmente, am vierten die vorderen drei Viertel, am dritten zwei Drittel und am ersten und zweiten nur die vordere Hälfte. Unterscheidungsmerkmale bieten auch die am Hinterende befindlichen Stigmenplatten. Der Parasitismus scheint etwa 14 Tage zu dauern.

14. *Cordylobia gruenbergi* Dönitz.

Syn. *Ochromyia anthropophaga* Grünberg nec Blanch. . *Cordylobia anthropophaga* Grünberg.

Heimisch in Deutsch-Ostafrika und benachbarten Gebieten. Larve bis 14 mm lang, 4–5,5 mm breit, walzenförmig, hinten wenig verschmälert, abgestutzt, nach vorn sich allmählich zuspitzend. Antennenartige Anhänge kegelförmig, abgestumpft; kleinere warzenförmige Bildungen an der Basis der Mundhaken, von einem Kranz von sehr kleinen Chitinhaken umgeben. Körper vom ersten Segment an mit kleinen, braunen, schuppenartigen Dornen bedeckt, die in zahlreichen unregelmässigen Querreihen angeordnet sind. Die Dornen sind auf den beiden ersten Segmenten, den hinteren Dritteln aller Segmente, sowie vom achten an klein, auf dem 3.–7. grösser, wenn auch zwischen ihnen sehr kleine Dornen stehen. Die Stigmenplatten am Hinterende haben nierenförmige Gestalt; die Stigmenöffnungen sind je drei getrennte, lang gestreckte und stark gewundene Spalten. Die Larvenperiode scheint mehrere Wochen zu betragen.

15. *Larve Lund's.*

Heimisch im Gebiet des Congo-Staates, benannt nach dem Kommandanten Lund, dem sie unter der Haut des Armes extrahiert worden ist. 12,5 mm lang, 4,5 mm breit, Farbe gelblich, wegen der Verteilung der braunen Dornen braun geringelt. Kopf konisch mit zwei halbkugelförmigen, glatten Antennen-Anhängen, zwei schwarzen, dicken Mundhaken und warzenförmigen Gebilden, zwischen denen 2—3 Längsreihen dunkelbrauner Chitinplatten stehen. Die Körpersegmente auf

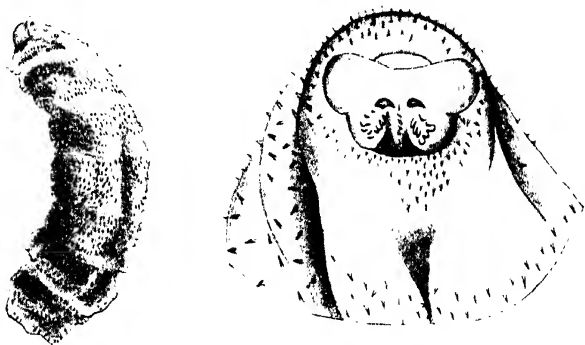


Fig. 333. *Larve Lund's.* Links ganzes Tier, sechsmal vergrößert. Rechts Kopfende, stärker vergrößert. (Nach Gedoelst.)

ihrer ganzen Fläche mit unregelmässig verteilten dreieckigen, gelben Dornen bedeckt, deren Spitze dunkelbraun gefärbt ist. Ihre Grösse nimmt vom 2.—6. Segment zu, vermindert sich vom 7. zum 9., auf dem 10. sind sie reduziert und auf dem 11. ganz klein. Die hinteren Stigmenplatten bohnenförmig mit je drei stark gewundenen Stigmenspalten. Dauer des Larvenstadiums unbekannt, ebenso das Puppen- und Imago-Stadium.

*B. Oestridae.*a) *Cuticole Oestridenten.*

Die Eier werden an die Körperoberfläche abgelegt, die Larven siedeln sich in der Haut an, die sie nach längerer Wanderung vom Vorderdarm aus erreichen.

1. *Hypoderma bovis* (de Geer).

Die Rinderbies- oder Dasselfliege, welche während der heissen Jahreszeit schwärmt, legt am Körper resp. an Haaren von weidenden Rindern ihre Eier ab, die bald darauf durch Auflecken in das Maul gelangen und verschluckt werden. Die Larven scheinen erst im Anfangsteil des Magens, nach anderen Angaben bereits in davor gelegenen Abschnitten auszuschlüpfen, jedenfalls findet man sie etwa von Juli ab regelmässig im submucösen Gewebe des Schlundes, in dem sie mehrere Monate (bis November, vereinzelt auch bis Februar) herumwandern; dann durchbohren sie die Muscularis und wandern subserös entlang dem Mediastinum, den Zwerchfellfeilern, der Nierenkapsel und dem intermusculären Bindegewebe

der Lendenmuskeln nach dem Wirbelkanal, in den sie im Verlauf der Gefäße und Nerven durch die Foramina intervertebralia eindringen. Hier halten sie sich etwa 2–3 Monate auf, verlassen dann den Wirbelkanal wieder durch die Wirbellöcher und streben (vom Januar bis März) durch das intermusculäre Bindegewebe der Rückenmuskeln zur Rückenhaut, wo sie früher oder später (vom Januar bis Juni) anlangen und eine Ruheperiode eingehen, die mit der Durchbohrung der Haut beginnt und mit dem Auswandern aus der nunmehr entstehenden Dasselbeule endet. Zu Beginn dieser Periode häutet sich die Larve zum ersten Male und ihre bis dahin cylindrische Gestalt wird länglich keulenförmig. Nach etwa einem Monat leitet eine zweite Häutung das dritte Larvenstadium ein, das etwa 2½ Monate (bis zum Juni) dauert. Die bevorstehende Beendigung desselben macht sich durch Verfärbung der bis dahin gelbweissen Larve ins Braune und schliesslich Schwarzbraune kenntlich; völlig reif geworden verlassen die Larven aktiv die Dasselbeulen, fallen zu Boden und verpuppen sich in den oberflächlichen Bodenschichten innerhalb 12–36 Stunden. Nach etwa einem Monat schlüpft die Fliege aus. Abweichungen in bezug auf Zeit und Richtung der Wanderungen der Larven kommen vor. (Jost, H. in Zeitschr. f. wiss. Zool. 86. 1907. p. 644.)

In einer Anzahl von Fällen ist die Larve der Rinderbieflye auch im Integument von Menschen beobachtet worden und zwar gewöhnlich in den Wintermonaten, also während der Wanderperiode; es ist daher an sich nicht auffallend, dass die Larven, ehe sie zur Ruhe kommen und eine Dasselbeule erzeugen, erst längere Wanderungen vollführen, wohl aber, dass dies subcutan geschieht, was bei Rindern nicht vorzukommen scheint, sich aber beim Menschen vielleicht dadurch erklärt, dass die Larven wegen der Kürze der im Körper zurückzulegenden Strecken noch nicht weit genug entwickelt sind, um im Integument angelangt gleich das Ruhestadium einzugehen. Ob die in Bulgarien ebenfalls unter der Haut von Menschen wandernden Oestridentlarven der Rinderbieflye oder einer anderen Art, eventuell einer anderen Gattung angehören, ist noch nicht festgestellt (Doctorow in: Arch. de paras. X. 1906 p. 309. — Spring, A. in: Bull. Acad. sc. Belg. [2] IV. 1861. p. 172. — Walker, R. in: Brit. med. journ. I. 1870. p. 151. — Kjelgaard in: Ugeskr. f. Laeger 1904. p. 535. — Condorelli, M. in: Boll. soc. zool. Ital. XIII. 1904. p. 171.)

2. *Hypoderma lineata* (de Villers).

Die Larven dieser nicht nur in Europa, sondern auch in Nordamerika vorkommenden Art leben unter ähnlichen Verhältnissen beim Rind, sehr selten auch beim Menschen, hier ebenfalls subcutan wandernd (Topsent in: Arch. de paras. IV. 1901. p. 609).

3. *Hypoderma diana* Brauer.

Als Larven wie die anderer *Hypoderma*-Arten lebend, jedoch Hirsche (*Cervus elaphus*) und Rehe (*Cervus capreolus*) befallend; gelegentlich auch beim Menschen (Joseph, Myiasis externa dermatosa. Hamburg 1880; Völkel in: Berl. klin. Wochenschr. XX. 1883. p. 209).

4. *Dermatobia cyaniventris* Macq.

Syn. *Dermatobia noxialis* (J. Goudot.). Vertritt die cuticolen Oestridenten Europas im wärmeren Amerika. Befallen werden domesticierte und wild lebende Säuger, nach einer Angabe auch Vögel (*Ramphastus*) und oft genug der Mensch¹⁾; man nimmt an, dass es sich in allen Fällen um ein und dieselbe Species handelt, für welche neuerdings auch ein von C. Linné d. J. stammender Name (*Oestrus hominis*) benützt wird. Man kennt drei Larvenstadien aus der Haut; die beiden

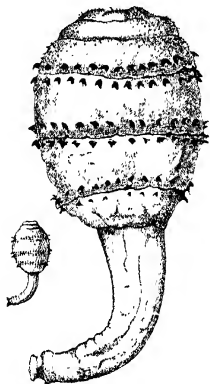


Fig. 334. Larve von *Dermatobia cyaniventris* in natürlicher Grösse und vergrössert. (Nach Blanchard.)



Fig. 335. Larve von *Dermatobia cyaniventris*, Vergrösserung. (Nach Blanchard.)

ersten sehen einander in der keulen- oder kaulquappenartigen Gestalt ähnlich (Macaque in Cayenne, Mayacuil in Mexico genannt), das dritte ist bauchig-spindelförmig (Berne, Torcel genannt). Die Segmente 2–4 sind bei den keulenförmigen Larven mit kleinen schwarzen Dornen dicht besetzt, die Segmente 5–7 tragen am Vorderrande je einen vollständigen Ring von starken schwarzen Haken, die Segmente 4–6 einen ähnlichen Ring, der aber auf der Ventralfläche unterbrochen ist. Die vier letzten, den Schwanz bildenden Segmente sind glatt, nur am Hinterende stehen kleine Dornen. Die Bedornung des dritten Stadiums weicht hiervon ab. Italienische, in Brasilien beschäftigt gewesene Arbeiter wiesen bei ihrer Rückkehr ebenfalls *Dermatobia*-Larven auf (Blanchard in: Bull. soc. entom. France 1893. p. XXIV; Bull. soc. centr. de méd. vétér. 1896; Ann. soc. ent. France LXIII. 1894. p. 142. — Ward, H. B. in: Mark annivers. vol. Article 25. p. 483. New York 1903.

b) Cavicole Oestridenten.

Die hierher gehörenden Formen bewohnen als Larven Nasen- und Stirnhöhlen von Wiederkäuern, Equiden und Proboscidiern, die

¹⁾ Duprey vertritt die Ansicht, dass *Dermatobia* ihre Eier nicht auf die Haut von Menschen und Tieren, sondern auf Blätter und Zweige im Busch ablegt, wo man auch junge Larven antrifft, die von hier aus auf Menschen und Tiere gelangen (Journ. trop. med. 1906).

sie behufs Verpuppung verlassen. Die bei Schafen vorkommende Larve von

5. *Cephalomyia ovis* (L.)

ist auch beim Menschen (in 6 Fällen) in Nase und Kehlkopf beobachtet worden (Saitta in: Gaz. d. osp. d. clinic. 1903 No. 128). Die Eier werden, soweit man weiss, an die Nasenlöcher abgelegt.

c) Gastricole Oestridenten.

Die Eier werden an die Haare von Equiden abgelegt und die aus ihnen schlüpfenden Larven aufgeleckt und verschluckt; ihre Larvenperiode machen sie je nach den Arten an verschiedenen Stellen des Darmes durch und gelangen, reif geworden, auf dem natürlichen Wege nach aussen, um sich zu verpuppen.

Eine der häufigsten Arten ist *Gastrophilus equi* (Fabr.), Eier an den Körperhaaren, Larven etwa 10 Monate im Magen, befestigt an der Innenfläche lebend; die Eier von *Gastrophilus haemorrhoidalis* L. werden an die Lippen bzw. die dort stehenden langen Haare abgelegt, die Larven halten sich an der Cardia und im Magen und zuletzt noch im Endteil des Rectums auf; hier aber auch sonst im Darm trifft man auch die Larven von *Gastrophilus pecorum* (Fabr.), während die Larven von *Gastrophilus nusalis* — so genannt, weil die Eier an die Nasenöffnungen abgelegt werden — fast ausschliesslich im vordersten Abschnitt des Duodenums sich ansiedeln.

Auf *Gastrophilus*-Larven führt Cholodkowsky die von Samson und Sokolew (Wratsch 1895. Nr. 48 u. 57) und anderen (ibid. 1896—1898) beobachteten „Würmchen“ zurück, die in der Epidermis des Menschen (in Russland) feine Gänge bohren. Diese Bestimmung dürfte aber wohl noch nachzuprüfen sein. Die Erscheinung wird als Hautmaulwurf, Larva migrans, creeping eruption bezeichnet.

Literatur-Verzeichnis.

A. Protozoa.

a) Allgemeines.

- Bütschli, O., Protozoa in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Tierreichs. Leipz. 1880—1889.
Calkins, G. N., The Protozoa. (Columbia Univ. Biol. Ser. VI). New-York 1901.
Delage, Y. et E. Hérouard, Traité de Zool. coner. T. I. La cellule et les protozoaires. Paris 1896.
Farmer, J. B., J. J. Lister, E. A. Minchin and S. J. Hickson, Protozoa in A treatise on Zoology ed. by E. Ray Lankester. P. I. 2. London 1903.
Lang, A., Lehrb. d. vergl. Anatomie d. wirbellos. Tiere. II. Aufl. 2 Lief. Protozoa. Jena 1901.

b) Pathogene Protozoen im allgemeinen.

- Doflein, F., Die Protozoen als Parasiten u. Krankheitserreger. Jena 1901.
Doflein, F. und S. v. Prowazek, Die pathog. Protoz. mit Ausnahme d. Hämospor. In Handb. d. path. Mikroorganism. Herausg. v. W. Kolle und A. Wassermann 11. u. 12. Lief. Jena 1903.
Kästner, P., Die tierpathogenen Protozoen. Berlin 1906.
Kisskalt, K. u. M. Hartmann, Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie. Jena 1907.
Lühe, M., Die im Blute schmarotzenden Protozoen und ihre nächsten Verwandten. In Handb. d. Tropenkrankh. Herausg. v. C. Mense. Bd. III. Leipz. 1906.
Pfeiffer, L., Die Protozoen als Krankheitserreger. 2. Aufl. Jena 1891. Nachtr. Jena 1895.
Roos, E., Die im menschl. Darm vork. Protozoen u. ihre Bedeutg. (Med. Klinik I. 1905. p. 1328).
Schneidemühl, G., Die Protozoen als Krankheitserreger der Menschen und der Haustiere. Leipz. 1898.
Sievers, R., Zur Kenntn. d. Verbreitg. d. Darmparas. d. Mensch. Helsingf. 1905. (Festschrift f. Palmén).
Ward, H. B., Protozoa. (Woods Ref. handbook of the med. sc. VIII. 1904.

I. Kl. Rhizopoda.

1. *Entamoeba coli*, 2. *Entamoeba histolytica* (Pg. 33—40).

- Blanchard, R., Traité de Zool. médic. T. I. Paris 1885. p. 15.
— Maladies paras. . . 1895. p. 658.
Bowmann, M. H., Dysentery in the Philipp. (Journ. trop. med. IV. 1901. p. 420).

- Bunting, C. H., Haematog. amöb. absce. of the lung. (Arch. f. Schiff- u. Tropenhyg. X. 1906. p. 73).
- Calandruccio, Anim. par. dell' uomo in Sicilia. (Atti Accad. Gioen. [IV]. 1890. II. p. 95).
- Casagrandi, O. e P. Barbagallo, Sull' amoeba coli. (Boll. Accad. Gioenica sc. nat. Catania 1895).
- — *Entamoeba hominis* s. *Amoeba coli* Lösch. (Annal. d' Igiene sperim. VII. 1. 1897)
- Celli, A. und R. Fiocca, Beitr. z. Amöbenforsch. II. (C. f. B. u. Par. XVI. 1894. p. 329). Ric. int. alla biol. d. Amöbe. (Bull. Accad. med. Roma. XXI. 1894/95. p. 285. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXI. 1897. p. 290).
- Councilman, W. P. and H. A. Lafleur, Amoebic dysenterie (Johns Hopk. hosp. rep. 1891. II. p. 395).
- Craig, C. F., Etiology and pathol. of amoebic infect. of the intest. and liver (Intern. Clin. Philad. [14]. IV. 1905. p. 242).
- Cunningham, D., Seventh ann. rep. san. comm. of India. Calcutta 1871.
- Unters. üb. d. Verh. mikrosk. Organ. z. Cholera in Indien. (Zeitschr. f. Biol. VIII. 1872. p. 251); Quart. Journ. micr. sc. (2). XXI. 1881. p. 234.
- Grassi, B., Dei protozoi par. e spec. di quelli che sono nell' uomo (Gazz. med. ital.-lomb. [8]. I. 1879. p. 445). — Int. ad ale. prot. endop. (Atti soc. ital. sc. nat. XXIV. 1882. p. 1). — Morf. e sist. di ale. prot. par. (Atti Acc. Lincei. Rendic. [4]. IV. 1. p. 5). — Signif. patol. d. prot. par. dell' uomo (ibid. p. 83).
- Gross, A., Beobacht. üb. Amöbenenteritis. (Arch. f. klin. Med. LXXVI. 1903. p. 429).
- Harris, H. F., Amoebic dysent. (Amer. journ. of med. sc. April 1898).
- Experimentell bei Hunden erzeugte Dysent. (Arch. f. path. Anat. 166. Bd. 1901. p. 66). — On the alterations prod. in the large intest. of dogs by the *Am. coli*. Philadelphia 1901.
- Hoppe-Seyler, G., Üb. Erkrankung des Wurmfortsatzes bei chron. Amöbenenteritis. (Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 15).
- Jaeger, H., Die in Ostpreuss. heim. Ruhr eine Amöbendys. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXI. 1902. p. 551).
- Erwiderg. a. d. Bemerk. Shigas . . . (ibid. XXXII. 1902. p. 865).
- Janowski, W., Zur Ätiol. d. Dys. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXI. 1897. p. 88, 151, 194, 234).
- Jürgens, Zur Kenntn. d. Darm-Amöb. u. d. Amöben-Enteritis. (Veröff. a. d. Geb. d. Milit.-Sanitätswes. Heft 20. Berl. 1902. p. 111).
- Kartulis, Über Riesnamöben (?) bei chron. Darmentzdg. d. Ägypt. (Virch. Arch. f. Path. XCIX. 1885. p. 145). — Zur Ätiol. d. Dysent. in Ägypt. (C. f. B. u. Par. V. 1887. p. 745). — Üb. trop. Leberabsce. u. ihr Verh. z. Dysent. (Virch. Arch. f. Path. CXVIII. 1889. p. 97). — — Einiges üb. d. Path. d. Dysenterie-Amöb. (C. f. B. u. Par. IX. 1891. p. 365). — Artikel: „Dysenterie“ in Spec. Path. u. Ther. v. H. Nothnagel. (V. 3) Wien 1896.
- Gehirnabsce. nach dysent. Leberabsce. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXVII. 1904. p. 527).
- Koch, R. und G. Gaffky, Bericht üb. d. Tätigkeit d. z. Erforschg. d. Cholera ents. Kommiss. (Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte. III. 1887).
- Kovacs, F., Beob. u. Vers. üb. d. sog. Amöben-Dys. (Zeitschr. f. Heilkde. XIII. 1892. p. 509).
- Kruse, W. und Pasquale, Eine Exped. nach Ägypt. (Deutsch. med. Wochenschr. 1893. Nr. 15. p. 354; Nr. 16. p. 368).
- — Untersuch. üb. Dys. u. Leberabsce. (Zeitschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 1).

- Lambl, Aus d. Franz-Joseph-Kinderspit. in Prag. I. 1860. p. 362.
- Lesage, A., Culture de l'amibe de la dysenterie des pays chauds. (Ann. Inst. Pasteur. XVIII. 1905. p. 9; XIX. 1905. p. 8).
- Lewis, Sixth ann. rep. san. comm. of India. Calcutta 1870.
- Lösch, F., Massenh. Entw. v. Amöben im Dickd. (Vireh. Arch. f. Path. LXV. 1875. p. 196).
- Marchoux, Note sur la dysenterie d. pays chauds. (C. R. soc. biol. Paris [11]. I. 1899. p. 870).
- Musgrave, W. E. and M. T. Clegg, Amebas, their cultiv. and etiol. signif. Treatm. of intest. amebiasis in the Trop. Manila 1904. (Bur. of govern. labor, biol. lab. Nr. 18).
- Normand, Note sur deux cas de colite parasit. (Arch. méd. nav. XXXII. 1879. p. 211).
- Quincke und Roos, Über Amöbenenteritis. (Berl. klin. Wochenschr. XXX. 1893. Nr. 45. p. 1089).
- Roos, E., Zur Kenntn. d. Amöbenenteritis. (Arch. f. exper. Path. u. Pharm. XXXIII. 1894. p. 389).
- Ruge, A., Amöbenruhr. (Handb. d. Tropenkrankh. Herausg. v. C. Mense. III. 1906. p. 1).
- Schaudinn, Fr., Unters. üb. d. Fortpflanz. einig. Rhizopod. (Arb. a. d. Kais. Gesundheits-Amt. XIX. 3. 1903. p. 547).
- Schuberg, A., Die paras. Amöb. d. menschl. Darms (C. f. B. u. Par. XIII. 1893. p. 598, 654, 701).
- Shiga, K., Bemerk. zu Jaegers „Die in Ostpreuss. einh. Ruhr eine Amöbendys.“ (C. f. B. P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXII. 1902. p. 352).
- Strong, R. P. and W. E. Musgrave, Rep. on the etiol. of the dysent. of Manila. (Rep. Surg.-Gen. of the army to the Secret. of War. Washingt. 1900. p. 251).
- Verdun, Sur quelq. caract. spécif. de l'amibe de la dysenterie et des abcès trop. du foie. (C. R. soc. biol. LVI. 1904. p. 183).
- Wolley, P. G. and W. E. Musgrave, The pathol. of intest. Amöbiasis. (Dep. of the int. Bur. of Govern. Labor. Nr. 32). Manila 1905. (Journ. americ. med. assoc. [Chicago]. XLV. 1905. p. 1371).

3. *Entamoeba buccalis* (Pg. 41).

- Leyden, E. v. und W. Loewenthal, *Entam. bucc.* Prow. bei einem Fall von Carcinom d. Mundbod. (Charité-Ann. XXIX. Berl. 1905. — Berl. klin. Wochenschrift XLII. 1905. Nr. 7. p. 187).
- Prowazek, G., *Entamoeba buccalis* n. sp. (Arb. a. d. Kais. Gesundh.-Amt XXI. 1. Berl. 1904. p. 42).
- Tietze, Al., Ein Protozoenbef. i. ein. erkrankt. Parotis. (Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chirurg. XIV. 1905. p. 302).

4. *Entamoeba undulans* (Pg. 42).

- Castellani, A., Dysentery in Ceylon. (Journ. of the Ceylon branch of the Brit. med. assoc. 1904).
- Observ. on some protoz. found in human faeces. (C. f. B. P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXVIII. 1905. p. 67).

5. *Amocba kartulisi* (Pg. 42).

- Doflein, F., Die Protoz. als Paras. u. Krankheitserreg. Jena 1901. p. 30.
- Flexner, Amöbae in an absc. of the jaw. (Johns Hopk. hosp. Bull. Nr. XXV. 1892. — Ref. in C. f. B. P. u. Inf. XIV. 1893. p. 288).

Kartulis, Üb. pathog. Protoz. b. Mensch. (Zeitschr. f. Hyg. XIII. 1893. p. 9).

— Über Amöbenosteomyelitis d. Unterkief. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Ref. XXXIII. 1903. p. 471).

6. *Amoeba gingivalis*, *A. buccalis* und *A. dentalis* (Pg. 42).

Grassi, B., in Gazz. med. ital.-lomb. (8) I. 1879. Nr. 45. p. 445.

Gros, G., Fragm. d'helm. et de phys. microsc. (Bull. soc. Imp. d. natur. de Moscou 1849. I. 2. p. 555).

Steinberg, in Zeitschr. f. neuere Med. (Russ.). Herausg. v. Walter in Kiew. 1862. Nr. 21—24).

7. *Paramoeba hominis* (Pg. 43).

Craig, Ch. F., A new intest. paras. of man: *Paramoeba hominis*. (Amer. journ. med. sc. N. S. CXXXII. Philad. and New-York 1906 p. 214).

Schaudinn, Fr., Über den Zeugungskreis von *Paramoeba cilhardi* n. g. n. sp. (Sitzgsber. Kgl. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin. Phys.-math. Cl. 1896. Nr. 2).

8. *Amoeba pulmonalis* (Pg. 43).

Artault, St., Flore et faune d. cav. pulm. (Arch. de paras. I. 1898 p. 275).

Blanc, L., Sur une Amibe viv. accid. dans le poulmon du mouton. (Ann. soc. Linn. Lyon. [2]. XLV. 1899. p. 529).

9. *Amoeba urogenitalis* (Pg. 43).

Baelz, E., Üb. einige neue Paras. d. Mensch. (Berl. klin. Wochenschr. 1883. p. 237).

Jeffries, Present. of a spec. of urine contain. Amöbac. (Med. rec. New-York. XLVI. 1904. p. 356).

Jürgens, in Deutsche med. Wochenschr. 1892. p. 454.

Kartulis, Pathog. Prot. b. Mensch. (Zeitschr. f. Hyg. XIII. 1893. p. 2. Ann. 2).

Posner, C., Üb. Amöben im Harn. (Berl. klin. Wochenschr. XXX. 1893. Nr. 28. p. 674).

Wijnhoff, J. A., Over amoëburie. (Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. 1895. p. 107).

10. *Amoeba miurai* (Pg. 44).

Ijima, J., On a new Rhizopod parasite of man. (Annot. zool. japon. II. 3. 1898. p. 85. Ref. in C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXV. 1899. p. 885).

Miura, K., Amöbenfund i. d. Punktionsflüss. bei Tumoren d. Peritonealh. (Mitt. med. Facult. d. Kais. Jap. Univ. Tokyo. V. 1901. p. 1).

11. *Chlamydothryx* und *Leydenia* (Pg. 45—49).

Cienkowski, L., Üb. einige Rhizop. u. verwandte Organismen. (Arch. f. mikr. Anat. XII. 1876. p. 39).

Lanzenstein, C., Üb. ein. Fund von *Leyd. gemmip.* (Deutsche med. Wochenschr. XXIII. 1897. p. 733).

Leyden, E. v. und F. Schaudinn, *Leyd. gemmip.*, ein neuer i. d. Ascites-Flüssigk. d. leb. Mensch. gefund. amöbenähnl. Rhizop. (Sitzgsb. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. Berlin. XXXIX. 1896 p. 951).

Leyden, E. v., Zur Ätiol. d. Carcin. (Zeitschr. f. klin. Med. XLIII. 1901. p. 4).

Schaudinn, Fr., Untersuch. üb. d. Fortpflanz. einig. Rhizopod. (Arb. a. d. Kais. Gesundh.-Amte. XIX. 3. 1903. p. 560).

Schneider, A., Beitr. z. Naturgesch. d. Infus. (Müllers Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. Jahrg. 1854. p. 191).

II. Kl. **Flagellata** (Pg. 49—50).

- Biland, J., Beitr. z. Frage d. Pathog. d. Flagellat. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXVI. 1905. p. 274).
- Blochmann, F., Mikrosk. Tierw. d. Süßwassers. II. Aufl. 1895.
- Kent, W. S., Manual of the Infusoria. London 1880, 81.
- Prowazek, S., Flagellatenstudien (Arch. f. Protistenkde. II. 1903. p. 195).
- Senn, G., *Flagellata* in Engler und Prantl, Die natürlich. Pflanzenfam. Lief. 202/203. Leipzig. 1900.
- Stein, F. v., Der Organismus der Infus. III. Der Org. d. Flagellaten. Leipzig 1878.

1. *Trichomonas vaginalis* (Pg. 51—52).

- Baatz, P., *Trich. vag.* in der weibl. Harnblase (Monatsber. f. Urol. VII. 8. 1902).
- Blochmann, F., Bemerk. über einige Flagell. (Z. f. wiss. Zool. XI. 1884. p. 42).
- Doek, G., Flag. protoz. in the freshly pass. urine of a man (Med. news. LXV. 1894. p. 640).
- *Trichomonas* as a paras. of man (Amer. journ. med. sc. 1896, p. 1).
- Donné, A., Rech. sur la nature du mucus. Paris 1837.
- Hausmann, Die Paras. der weibl. Geschlechtsorg. Berlin 1870.
- Künstler, J., *Trichom. vag.* D. (Journ. de micrographie. VIII. 1884. p. 317).
- Laveran, A., et F. Mesnil, Sur la morph. et la syst. d. Flag. à membr. ondul. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXIII. 1901. p. 131).
- Murchund, F., Über das Vorkomm. v. *Trichom.* im Harn eines Mannes (C. f. B. u. Par. XV. 1894. p. 709).
- Bemerk. [zum Aufsatz v. K. Miura] (ibid. XVI. 1894. p. 74).
- Miura, K. *Trichom. vag.* im frischgelass. Urin eines Mannes (ibid. XVI. 1894. p. 67).
- Seanzoni, F. W., Beitr. z. Geburtskde. II. Würzb. 1855. p. 131.
- Seanzoni, F. W. et A. Koelliker, Quelq. rem. sur le *Trichom vag.* (C. R. Ac. sc. Paris XI. 1868. p. 1076).

2. *Trichomonas intestinalis* (Pg. 52—55).

- Boas in Deutsch. med. Wochenschr. 1896. p. 214.
- Cohnheim, P., Über Infus. im Magen und im Darmkanal des Menschen (Deutsch. med. Wochenschr. XXIX. 1903. Nr. 12—14).
- Zur klinisch-mikrosk. Diagnose der nicht-pylor. Magencarcinome (Festschr. f. Jul. Lazarus. Berlin. 1899. p. 65).
- Davaine, C., Zur les anim. infus. trouv. dans les selles d. malad. atteints du choléra et d'autr. malad. (C. R. soc. biol. [II] I. 1854. p. 129).
- Emden, J. E. G. van, Flagell. en hunne beteeknis voor de pathol. (Handel. S. Nederl. Natuur- en Geneesk. Congr. Rotterdam 11—14 April 1901. p. 186).
- Epstein, A., Beob. üb. *Monocercomonas hom.* und *Amoeba coli* (Prag. med. Wochenschr. 1893. Nr. 38—40).
- Galli-Valerio, B., Note de parasitol. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXVI. 1900. p. 305).
- Grassi, B., Int. ad alc. prot. entopar. (Atti soc. ital. sc. nat. Milano. XXIV. 1882. p. 135).
- Sur quelq. protoz. endop. (Arch. ital. de biolog. II. 1882. p. 402; III. 1883. p. 23).
- Signific. pathol. dei protoz. paras. dell' uomo (Atti R. accad. d. Lincei. Rendic. IV. 1888. p. 83).
- Hensen, H., in Deutsch. Arch. f. klin. Med. LIX. 1897. p. 456.

- Janowski, W., Flagellat. i. d. mensch. Faeces (Ztschr. f. klin. Med. XXXI. 1887. p. 442).
- Künstler, J., Observ. sur le *Trichom. intest.* (Bull. scientif. de la France et de la Belg. XXXI. 1898).
- Leuckart, R., Die Paras. d. Mensch. II. Aufl. I. 1. Leipzig 1879/86. p. 131.
- Marchand, Ein Fall von Infus. im Typhusstuhl (Virch. Arch. f. path. Anat. LXIV. 1875. p. 293).
- Prowazek, G., Notiz über *Trichom. hominis* (Arch. f. Protistenkde. I. 1902. p. 166).
- Unters. über einige paras. Flagell. (Arbeit. aus dem Kais. Gesundh.-Amte. XXI. 1. 1904. p. 1).
- Rappin, G., Contrib. à l'étude des bact. de la bouche. Thèse Paris 1881.
- Roos, E., Über Infusorien-Diarrhöe (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LI. 1893. p. 505).
- Rosenfeld, A., Die Bedeutung der Flagellaten im Magen und Darm des Menschen. (Deutsch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 47).
- Ross, R., Cercomonads in ulcers (Indian. med. Gaz. XXXVII. 4. 1902. p. 157).
- Schaudinn, Fr., Unters. Fortpfl. einiger Rhizop. (Arbeit. Kais. Ges.-Amt. XIX. 3. p. 547).
- Schuberg, A., Die paras. Amöb. d. menschl. Darms (C. f. B. u. Par. XIII. 1893. p. 598).
- Schürmayer, B., Über das Vork. der Flagell. im Darmkanal des Menschen (C. f. B. u. Par. [I]. XVIII. 1895. p. 324).
- Strube, G., *Trichom. hominis* im Mageninhh. bei Carcin. cardiae (Berl. klin. Wochenschrift 1898. p. 708).
- Zabel, E., Flagellaten im Magen (Wiener klin. Wochenschr. XVII. 1904. Nr. 38).
- Zuncker, Über das Vorkommen des Cercom. intest. im Digestionskanal des Menschen. (Deutsch. Zeitschr. f. prakt. Med. 1878. p. 1).

3. *Lambia intestinalis* (Pg. 55—57).

- Blanchard, R., Traité de Zool. méd. I. Paris 1885. p. 91.
- Rem. sur le Mégast. int. (Bull. soc. zool. France. XIII. 1888. p. 18).
- Bütschli, O., Protozoa in Bronn's Kl. u. Ord. d. Tierr. 1884. p. 843.
- Cohnheim, P., Über Infus. im Magen- und Darmkanal des Menschen und ihre klin. Bedeutung (Deutsch. med. Wochenschr. XXIX. 1903. Nr. 12—14).
- Frshejzesski, Über die Rolle des Megast. enter. bei chron. Darmkatarrh (Russk. Arch. Patol. klin. Med. i. Bakt. II. 1867).
- Grassi, B., Des protoz. par. e spec. di quelli che sono nell' uomo (Gazz. med. ital-lomb. Milano. 1879. Nr. 45).
- Di un nuova paras. dell' uomo (*Megast. enter.*) (Gazz. degli ospit. II. 1881. Nr. 13—15).
- Interno ad alc. prot. endop. (Atti soc. ital. sc. nat. XXIV. 1882 und Arch. ital. de biol. II. 1882. p. 421).
- Grassi, B. und W. Schewiakoff, Beitr. zur Kenntnis des *Megast. enter.* (Zeitschr. f. wiss. Zool. XLVI. 1888. p. 143).
- Jaksch, v., Über das Vorkommen von tier. Paras. in den Faeces der Kinder. (Wiener klin. Wochenschr. 1888. Nr. 25. p. 511).
- Kruse, W. und A. Pasquale, Unters. über Dysent. und Leberabse. (Zeitschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 19).
- Lambl, Unters. der Darmexkrete (Vierteljahrsschr. f. prakt. Heilkunde. LXI. Prag. 1859. p. 51).
- Aus dem Franz-Josef-Kinderspit. in Prag. I. Prag 1860. p. 360.

- Metzner, R., Unters. an Megast. enteric. aus dem Kaninchendarm (Zeitschr. f. w. Zool. LXX. 1901. p. 299).
- Moritz, E. und Hölzl, Über Häufigk. und Bedeutung des Vorkommens des *Megast. enter.* im Darmkanal des Menschen. (Münch. med. Wochenschr. XXXIX. 1892 Nr. 47). — Sitzungsb. ärztl. Ver. in München. II. 1893. p. 89).
- Müller, E., Cereom. intest. i. jejunum från männ. (Nord. med. ark. XXI. 1889 Nr. 21. — Förhdlg. biol. Föreng. Stockh. II. 1890. p. 42. — Ref. in C. f. B. u. Par. VIII. 1890. p. 592).
- Perroncito, E., Über die Einkaps. des *Megast. intest.* (C. f. B. u. Par. II. 1887. p. 738 und Giorn. R. Accad. med. Torino. 1887).
- Une maladie mort. du lapin prod. par la *Lambliia intest.* de l'homme et du rat. (Bull. soc. zool. France. XXVII. 1902. p. 151).
- La *Lambliia intest.* di R. Blanchard nell' uomo e nei topi causa di moria dei conigli (Ann. R. Accad. d. Agric. Torino. XLV. 1902).
- Piccardi, Alc. prot. delle feci dell' uomo (Giorn. R. Accad. med. Torino. LVIII. 1. 1895. — Progr. médic. 1895. Nr. 23. p. 377).
- Quincke, H., Über Protozoen-Enteritis (Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 46/47).
- Roos, Über Infusorien-Diarrhöe (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LI. 1893. p. 505).
- Salomon, H., Über einen Fall von Infus.-Diarrhöe (Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 46).
- Schuberg, A., Referat über die Arbeit von Moritz und Hölzl (C. f. B. u. Par. XIV. 1893. p. 85).
- Schmidt, R., Infus. im Mageninhalt bei Ulcus ventriculi (Wiener klin. Wochenschr. XVII. 48. 1904. p. 1304).
- Sievers, *Balanitidium coli*, *Megastoma entericum* und *Bothrioccephalus latus* bei derselben Person (Zeitschr. f. klin. Med. XXXIII. 1896. p. 25).
- Stiles, C. W., First americ. case of infect. with *Lambliia duodenalis* (Washingt. Med. Ann. I. 1902. Nr. 1. pag. 64).
- Ucke, A., Beobacht. über Flagell. in den Faeces des Menschen (C. f. B., P. u. Inf. XXXIV. 1904. p. 772).
- Zabel, E., *Megastoma intestinale* und andere Paras. in den Zotten eines Magenkrebses (Arch. f. Verdauungskrankh. VII. 6. 1901. p. 509).
- Flagellaten im Magen (Wiener klin. Wochenschr. XVII. 38. 1904. pag. 1007).

4. *Cercomonas hominis* (Pg. 57—59).

- Artanlt, St., Flore et faune d. cav. pulm. (Arch. de paras. I. 1898. p. 278).
- Cahen, Über Protoz. im kindlichen Stuhl (Deutsch. med. Wochenschr. 1891. Nr. 27. p. 853).
- Councilman and Lafleur. Amoeb. dysent. (Johns Hopk. hosp. rep. II. p. 395).
- Davaine, C., Sur des animalcules inf. trouv. dans les selles d. mal. att. du choléra et d'autres mal. (C. R. soc. biol. [II]. I. Paris 1854. p. 129).
- Doek, Observ. on Amoeba coli in dysent. (Daniels Texas med. journ. 1891. p. 419).
- Eckercrantz, Bidr. t. käänd. om de i mennisk. tarmkan. förek. infus. (Nord. med. ark. I. 1869. Nr. 20. — Virchow-Hirschs Jahresber. 1869. I. p. 202).
- Fenoglio, Entérocólite par Amoeba coli (Arch. ital. de méd. XIV. 1890. p. 62).
- Janowski, W., Flagellaten in den menschlichen Faeces (Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 1887. p. 442).
- Kannenbergh, Über Infus. im Sputum. (Virch. Arch. f. path. Anat. LXXV. 1879. p. 471. — Zeitschr. f. kl. Med. I. 1880. p. 228).
- Kruse, W. und Pasquale, Unters. über Dysent. (Zeitschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 1).

- Lambl, *Cercomonas et Echinococcus in hepate hominis* (Medic. Wjestnik. 1875. Nr. 33).
- Leuckart, R., Die thier. Paras. des Menschen. II. Aufl. I. Bd. p. 308.
- Litten, Über Hydropneumothorax. (Verh. Congr. f. inn. Med. 1886. p. 417).
- Massiutin, Amöben als Paras. des Dickdarms (Wratsch. 1889. Nr. 25). — C. f. B. u. Par. VI. 1889. p. 451).
- Perroncito, E., Über die Art der Verbreitung der Cercom. intest. (C. f. B. u. Par. IV. 1888. p. 220. — Arch. ital. de biol. X. 1888. p. 257. — Ann. R. Acc. d'agric. Torino. XXXII. 1889).
- Piccardi, Alc. prot. d. feci dell' uomo (Giorn. R. Accad. d. med. Torino. LVIII. 1. 1895. — Progr. méd. 1895. p. 377).
- Quincke und Roos, Amöb.-Enteritis (Berliner klin. Wochenschr. 1893. p. 1089).
- Roos, E., Über Infus.-Diarrhöe (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LI. 1893. p. 505).
- Streng, W., Infusor. im Sputum bei Lungengangrän (Fortschr. d. Med. X. 1892. p. 757).
- Tham, P. V. S., Tvänne fall of *Cercom.* (Upsala läkarefören. förhdlg. V. 1870. p. 691. Virchow-Hirschs Jahresber. 1870. I. p. 314).
- Zunker, Über die Verbr. v. *Cerc. int.* im Dig. des Menschen (Deutsch. Zeitschr. f. prakt. Med. 1878. p. 1).

5. *Monas pyophila* (Pg. 59).

- Blanchard, R., Maladies parasit. etc. Paris 1895. p. 690.
- Grimm, F., Über einen Leber- und Lungenabsc. mit Protoz. (Arch. f. Chir. XLVIII. 1894. p. 478).

6. *Cercomonaden* im Harn (Pg. 59—60).

- Barrois, Th., Quelq. obs. au sujet du *Bodo urinarius* (Rev. biol. nord France. VII. 1894/95. p. 165).
- Blanchard, R., Traité Zool. méd. I. Paris 1885. p. 78.
- Malad. paras. etc. Paris 1895. p. 691.
- Braun, M., Die thier. Paras. d. Menschen. II. Aufl. 1895. p. 108.
- Cohnheim, P., Über Infus. im Magen ... (Dtsch. med. Wochenschr. XXIX. 1903. Nr. 12—14).
- Hassall, On the devel. and signific. of *Vibrio lincola*, *Bodo urinarius* ... in alkaline and album. urine (The Lancet. 1859. II. p. 503).
- Kunstler, Analys. micr. des urines d'un mal. atteint de pyélite chron. conséc. à une opér. de taille (Bull. soc. d'anat. et de phys. norm. et path. Bordeaux. IV. 1883. p. 215).
- Salisbury, On the paras. forms devel. in epith. cells of the urin. and genit. organs (Amer. journ. med. sc. 1868).

Flagellaten des Blutes (Trypanosomiden) (Pg. 61—73).

- Broden, A., Rapport sur les travaux du labor. méd. de Léopoldville de 1900—1905. II. Bruxelles 1906.
- Trypanosomiasis et maladies du sommeil. Brux. 1904. (Publ. Soc. d'étud. colon. de Belg.).
- La Trypanosomiasis chez l'Européen. Brux. 1905. (Ibid.)
- Bruce, D., Prelim. rep. on the tsetsefly dis. or nagana in Zululand. Durban 1895. (C. f. B., P. u. Inf., I. Abt. XIX. 1896. p. 955).
- Note on the discov. of a new tryp. (*Tr. theileri*) (Lancet. 1902. I. p. 664).

- Bruce, D., and D. Nabarro, Progr. rep. on sleep. sickn. in Uganda (Roy. soc., Rep. of the sleep. sickn. comm. Nr. 1. London 1903. p. 11, Nr. 4. p. 1).
- — and E. D. W. Greig, Further rep. on sleep. sickn. in Uganda (Roy. soc. Lond., Rep. of the sleep. sickn. comm. Nr. 4. 1903).
- Brumpt, E., Maladie du sommeil expér. chez le singe (C. R. soc. biol. Paris LV. 1903. p. 1494).
- Les trypanos. chez les vertébrés. (Arch. méd. exp. et d'anat. path. XVII. 1905. p. 743).
- Maladie du sommeil (Arch. de paras. IX. 2. 1905. p. 205).
- Buffard, M., et G. Schneider, Étude exp. de la dourine du cheval (Bull. Acad. méd. 3^e sér. XLIV. 1900. p. 154. — Rev. vétér. XXV. 1900. p. 589. — C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXVII. 1900. p. 882).
- Castellani, A., On the disc. of a spec. of *Trypanosoma* in the cerebrospinal fluid of cases of sleeping sickness (Proc. Roy. soc. London. LXXI. 1903. p. 501).
- Die Ätiologie der Schlafkrankh. der Neger (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXV. 1903. p. 62. — Arch. f. Schiff- u. Tropen-Hyg. VII. 1902. p. 382).
- Res. on the etiol. of sleep. sickn. (Journ. trop. med. 1903).
- Chalacznikow, Rech. sur les paras. du sang chez les animaux à sang froid et à sang chaud. Charkow 1888.
- Chaussat, J. B., Rech. micr. appl. à la pathol. d. hématozoaires. Thèse. Paris 1850.
- Christy, C., The distrib. of sleep. sickn. in the Victoria Nyanza (Brit. med. journ. 1903. II. p. 648).
- Danilewsky, B., Zur Parasitol. des Blutes (Biol. Ctrbl. V. 1885. p. 529).
- Matér. pour servir à la parasit. du sang. (Arch. slav. de biol. I. 1886. p. 85, 364; II. 1887. p. 33, 157, 257, 370).
- Rech. sur la parasit. comp. du sang. Zooparas. du sang des oiseaux. Charkow 1888 et 1889.
- Nouv. rech. sur les paras. du sang des oiseaux. Charkow 1889.
- Durme, P. van, Contrib. à l'étude des Trypanosomoses, repartition des trypan. dans les organes (Arch. de parasit. X. 2. 1906. p. 160).
- Dutton, J. E., Prel. note upon a trypan. occ. in the blood of man (Thompson Yates Labor. Rep. Liverpool IV. 2. 1902. p. 453. — Brit. med. journ. 1902. II. Nr. 2177. p. 881. — Journ. trop. med. V. 1902. p. 363).
- Dutton, J. E., and J. H. Todd, in: Brit. med. journ. 1903. I. II. — First rep. of the Trypan. exp. to Senegambia (Liverpool school of trop. med. Memoir XI. 1903. — Mem. XVI. 1905).
- Elmassian, M., Mal de caderas (Annales soc. rur. Argent. XXXVI. 1901. p. 195. — Berl. tierärztl. Wochenschr. 1901. p. 606. — Rec. méd. vét. 8^e sér. VIII. 1901. p. 786).
- Sur le mal de caderas ou flagellose parésiente des équidés sud-amér. (Annal. Inst. Pasteur. XVII. 1903. p. 241).
- Evans, Griff., Rep. on surra disease in the Dera Ismail Khan distr. Milit. dept. 1880. — Rep. by Punjab Govt. milit. dep. Nr. 439. 1880.
- On a horse dis. in India known as surra, probably due to a haematoz. (Vet. journ. XIII. 1881. p. 1, 83, 180, 326; XIV. 1882. p. 97, 181).
- Forde, R. M., Some clinical notes on a Europ. patient, in whose blood a Trypanosoma was observed (Journ. trop. med. V. 1902. p. 261).
- Gluge, Über ein eig. Entozoon im Blute des Frosches (Müllers Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1842. p. 148).
- Grassi, B., Sur quelq. protistes endopar. (Arch. ital. de biol. 1882/83).

- Gros, Observ. et induct. microsc. sur quelq. paras. (Bull. soc. Imp. d. Natural. Moscou. XVIII. 1. 1845. p. 380).
- Grubv, D., Rech. et obs. s. une nouv. esp. d'hématozoaires (C. R. Acad. sc. Paris. XVII. 2. 1843. p. 1134. — Ann. sc. nat. [Zool.] 3^e sér. I. 1844. p. 104).
- Keysselitz, G., Über flagell. Blutparas. b. Süßwasserfisch. (Sitzungsber. Ges. nat. Frde. Berl. 1904. p. 285).
- Über *Trypanophis grobbei* (Arch. f. Protistenkde. III. 3. 1904. p. 367).
- Koch, R., Über die Trypanosomenkrankh. (Dtsche. med. Wochenschr. XXX. 1904. p. 1706).
- Über die Unterscheidg. d. Trypanosomen (Sitzungsber. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. 1905. Nr. 46).
- Krueger, Bericht über die Schlafkrankh. in Togo (Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg. VIII. 1904. p. 479).
- Krzystalowicz, Fr., et M. Siedlecki, Contribut. à l'étude de la struct. et du cycle évol. de *Spirochaeta pallida* Schaud. (Bull. Ac. d. sc. de Cracovie. Cl. d. sc. math. et natur. 1905. p. 713).
- Laveran, A., Des trypanosomes parasites du sang (Arch. méd. exp. et d'anat. path. 1^e sér. I. 1892. p. 257).
- Sur un nouv. trypan. des bovidés (*Tr. theileri*) (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXIV. 1902. p. 512).
- Laveran et R. Blanchard, Les hématozoaires de l'homme et des animaux. Paris 1895. Part I. p. 129).
- Laveran, A., et F. Mesnil, Sur les Flag. à membr. ondul. des poiss. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXIII. 1901. p. 670).
- — Des trypan. des poissons (Arch. f. Protistenkde. I. 1902. p. 475).
- — Rech. morph. et expér. sur le Tryp. des rats (Annal. Inst. Pasteur. XV. 1901. p. 673).
- — Rech. morph. et exp. sur le Tryp. du Nagana (ibid. XVI. 1902. p. 1).
- — Trypanosomes et Trypanosomiasis. Paris 1904.
- Lebailly, Ch., Rech. sur les hématozoaires paras. des téléostéens marins (Arch. de paras. X. 3. 1906. p. 348).
- Léger, L., *Tryp. varium* n. sp., paras. du sang. de *Cobitis barbatula* L. (C. R. Soc. biol. Paris. LVII. 1904. p. 345).
- Lewis, F. R., Flagell. organism. in the blood of healthy rats (XIV. Ann. rep. san. comm. Govt. India [1878]. Appendix. — Quart. journ. micr. sc. N. S. XIX. 1879. p. 169).
- Lühe, M., Die im Blute schmarotzenden Protozoen und ihre nächsten Verwandten. (Handb. d. Tropenkrankh. Hrsg. v. Mense. Bd. III. 1906).
- Lubs, F., *Trypanosoma theileri* in Transkaukasien (Arch. de paras. X. 2. 1906. p. 170).
- Manson, P., *Trypanosoma* occur. in the blood of man (Lancet. 163. 1902. 2. p. 1391).
- Manson, P., and C. W. Daniels, Rem. on case of trypanosomiasis (Brit. med. journ. 1903. I. p. 1249).
- Martini, Trypanosomenkrankheiten (Schlafkrankheit) und Kalaazar. Jena 1907.
- Mayer, A. F. J. C., Specileg. obs. anat. de org. electr. in Rajis anelectr. et de haematozois. Bonn. 1843.
- Mitrophanow, P., Beitr. z. Kenntn. d. Haematoz. (Biol. Ctrbl. III. 1883/84. p. 35).
- Musgrave, W. E., and M. T. Clegg, *Trypanosoma* and trypanosomiasis with spec. refer. to Surra in the Philipp. Islands. (Dep. of the Inter., Bur. of Govt. Labor. Biol. labor. Nr. 5). Manila 1903.

- Nepveu, G., Sur un trypanosome dans le sang de l'homme (C. R. soc. biol. Paris. 10^e sér. V. 1898. p. 1172).
- Nocht, B. und M. Meyer, Trypanosomen als Krankheitserreger. (Ergänzungsbd. zu Kolle u. Wassermann, Handb. d. pathog. Mikroorg. Jena 1906).
- Novy, F. G., and W. J. McNeal, On the cultiv. of *Trypanosoma lewisi* (Contrib. to med. res. ded. to V. Cl. Vaughan. Ann. Arbor., Michig. 1903. p. 549).
- — The cultiv. of *Tr. brucei* (Journ. Amer. med. ass. XL, 1903. p. 1266 and XLII. 1904. — Journ. of infect. dis. I. 1904. p. 1).
- Poche, Fr., Über zwei neue in Siphonoph. vork. Flagell. (Arb. a. d. zool. Inst. Wien. XIV. 3. 1903. p. 307).
- Rabinowitsch, L., und W. Kempner. Die Trypanos. in der Menschen- u. Tierpathol. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXXIV. 1903).
- — Beitr. z. Kenntn. d. Blutpar., speziell der Rattentrypanos. (Zschr. f. Hyg. XXX. 1899. p. 251).
- Reports of the sleeping sickness commission. (Roy. soc. Lond.) Nr. I—VI. 1903—1905.
- Rouget, J., Contrib. à l'étude du Tryp. des mammif. (Ann. Inst. Pasteur. X. 1896. p. 716).
- Salmon, D. E. and Ch. W. Stiles, Emergency rep. on Surra, with a bibliogr. of Surra and allied trypanosomatic dis. by A. Hassall (U. S. Dep. of agric., Bureau of anim. industr. Bull. Nr. 42). Wash. 1902.
- Samson, L. W., Sleep. sickn. in the light of rec. knowl. (Journ. trop. med. London 1903).
- Schaudinn, Fr., Generations- und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochaete* (Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte. XX. 1904. p. 387).
- Schaudinn, Fr. und E. Hoffmann, Vorl. Ber. über das Vork. von Spirochaeten in syph. Krankheitsprod. und bei Papillomen (Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte. XXII. 1905. p. 527).
- Schilling, A., Über die Tsetsekrankh. oder Nagana (Arb. Reichsges.-Amt. XXI. 1904. p. 476).
- Steel, J. H., An invest. into an obscure and fatal dis. among transp. mules in Brit. Burma. 1885.
- On relapsing fever of equines (Vet. journ. XXII. 1886. p. 166; 248).
- Le surra, malad. contag. des anim. dom. dans l'Inde (Rec. méd. vétér. 7 sér. V. 1886. p. 298).
- Thiroux, Rech. morph. et exp. sur *Trypanosoma duttoni* Thir. (Ann. Inst. Pasteur. XIX. 1905. p. 504).
- Valentin, Über ein Entozoon im Blut von *Salmo fario* (Müllers Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1841. p. 435).
- Wasiliewski, v. und G. Senn, Beitr. z. Kenntn. d. Flagell. d. Rattenbl. (Zeitschr. f. Hyg. XXXIII. 1900. p. 444).
- Wedl, C., Beitr. z. Lehre v. d. Haematozoen (Denkschr. K. K. Akad. d. Wiss. Wien. 1850).
- Wittich, Spirillen im Blut von Hamstern (Centralbl. f. d. med. Wiss. XIX. 1881. p. 65).
- Ziemann, H., Eine Methode der Doppelfärbung bei Flagell. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXIV. 1898. p. 945).

Glossina (Pg. 73—75).

- Austen, E. E., A monogr. of the Tsetse-flies based on the collect. in the Brit. Museum. London. 1903.
- Suppl. notes on the Tsetse-flies (Brit. med. journ. 1904).

- Giles, G. M., The anatomy of the biting flies of the genus *Stomoxys* and *Glossina* (Journ. trop. med. IX. 1906).
- Grünberg, K., Über blutsaugende Musciden (Zool. Anz. XXX. 1906. p. 78).
- Minchin, Gray and Tulloch, *Glossina palpalis* and its relation to *Trypanosoma gambiense* and other Tryp. (Proc. Roy. soc. London Ser. B. LXXVIII. 4. 1906).
- Sander, L., Die Tsetsen. Leipzig 1905 (Sep.-Abdr. aus Arch. f. Schiff- u. Tropenhyg. IX. 1905).

Babesia (Pg. 84—86).

- Babes, V., Die Ätiologie der seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes (Virch. Arch. f. path. Anat. 115. 1889).
- Bemerk. über d. Paras. des „Carceag“ der Schafe und die paras. Ictero-Hämaturie der Schafe (ibid. 139. Bd. 1895.).
- Bemerk. über d. Entdeckung der seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes und des Carceag des Schafes (C. f. B., Par. u. Inf. I. Abt. XXXIII. 1903. p. 449).
- Bonome, Über paras. Ictero-Hämaturie der Schafe (Virch. Arch. f. path. An. 139. Bd. 1895. p. 1).
- Celli, A. und F. G. Santori, Die Rinder malaria in der Campagna von Rom (C. f. B., P. u. Inf. XIX. 1897. p. 561).
- Chauvelot, E., Les babésioses. Paris, 1904.
- Donovan, C., Human Piroplasmosis (Lancet, 1904. II. p. 744. 1 pl. — ibid. 1905. I. p. 155).
- Dschunkowski, E. und J. Luchs, Die Piroplasmen der Rinder (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXV. 1904. p. 486. 3 Taf.).
- Fantham, H. B., *Piroplasma muris* from the blood of the white rat (Quart. Journ. micr. sc. L. 3. 1906. p. 483. 1 pl.).
- Kinoshita, K., Untersuchungen üb. *Babesia canis* (Arch. f. Protistenkde. VIII. 1907. p. 294).
- Kleine, F. K., Kultivierungsversuche d. Hundepiroplasmen (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. LIV. 1906. p. 10).
- Koch, R., Reiseberichte, über Rinderpest ... Texas-Fieber. Berlin 1898.
- Vorl. Mitt. über die Ergebn. einer Forschungsreise nach Ostafrika (Deutsche med. Wochenschr. 1905. Nr. 45).
- Beitr. z. Entwicklungsgesch. der Piroplasmen (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. LIV. 1906. p. 1).
- Kossel, H., Weber, Schütz und Miessner, Über die Hämoglobinurie der Rinder in Deutschland (Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte. XX. 1. 1903. 3 Taf.).
- Laveran, A., Contrib. à l'étude de *Piroplasma equi* (C. R. soc. biol. Paris. LIII. 14. 1901. p. 385).
- Leblanc, P., *Piroplasma canis* (C. R. soc. biol. Paris. LII. 1906. p. 168).
- Lingard, A., Can the „*Piroplasma bigeminum*“ find a habitat in the human subject? (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXVI. 1904. p. 214).
- Lingard, A. and E. Jennings, A prel. note on a pyroplasmosis found in man and in some of the lower anim. (Indian med. gaz. XXXIX. 1904. p. 161).
- Lühe, M., Zur Kenntnis von Bau und Entw. d. Babesien (Zool. Anz. XXX. 1906. p. 45).
- Miyojima und Shibayama, Über das in Japan beobachtete Rinderpiroplasma (Zeitschrift f. Hyg. LII. 1906. p. 189).
- Nocard et Motas, Contrib. à l'étude de la pirop. canine (Ann. Inst. Pasteur. XVI. 4. 1902. p. 257. 2 pl.).

- Nuttall, G. H. F. and G. S. Graham-Smith, Canine piroplas. V (Journ. of hyg. VI. 1906. p. 586).
- Schmidt, A., Die Zeckenkrankh. der Rinder (Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde: XXX. 1904. p. 42).
- Theiler, Die Piroplasmose des Mantieres und des Esels (Zeitschr. f. Tiermed. VIII. 1904. p. 383).
- Wilson, L. B. and W. M. Chowning, Studies in Pyroplasmosis hominis (Journ. infect. dis. 1904. p. 31. 2 pl.).

Leishmania (Pg. 86—88).

- Blanchard, R., Note critique sur les corpuscules de Leishman (Rev. de méd. et d'hyg. trop. I. 1904. p. 37).
- Cunningham, D., A peculiar parasitic organism in the Delhi boil. (Scient. mem. of med. offic. of the army of India. I. Calcutta 1885).
- Donovan, C., Human Piroplasmosis (Lancet. 1904. II. p. 744. — Brit. med. journ. 1904. II. p. 651).
- Firth, Note on the appearance of certain Sporozoon bodies in the protoplasm of the oriental-sore. (Brit. med. journ. 1891).
- Laveran, A. et F. Mesnil, Sur un protozoaire nouveau (*Piroplasma donovani*), paras. d'une fièvre de l'Inde (C. R. Ac. sc. Paris. 137. 1903. p. 957. — 138. 1904. p. 187).
- Leishman, W. B., On the possibility of the occurrence of Trypanosomiasis in India (Brit. med. journ. 1903. I. p. 1253).
- The nature of the Leishman-Donovan body (ibid. 1904. II. p. 29; 642).
- Leishman, W. B. and J. C. B. Statham, The development of the Leishman body in cultivation (Journ. Roy. Army med. corps. 1905. March).
- Manson, P. and G. C. Low, The Leishman-Donovan body and tropical splenomegalie (Brit. med. journ. 1904. I. p. 183).
- Marchand, F. und J. C. G. Ledingham, Über die Infektion mit Leishmanschen Körperchen (Kala-Azar?) und ihr Verhältnis zur Trypanosomenkrankheit (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh. XLVII. 1. 1904. p. 1.).
- Marzinowski, J. E. und S. L. Bogrow, Zur Ätiologie der Orientbeule (Arch. f. path. Anat. 178, 1. 1904. p. 112.).
- Riehl, G., Zur Anatomie und Ätiologie der Orientbeule (Vierteljahrsschr. f. Dermat. u. Syph. 1886. p. 805).
- Rogers, L., On the development of Flagellated-Organisms from the spleen protozoic parasites of cachexial fevers and Kala-Azar (Quart. journ. micr. sc. XLVIII. 1904. p. 367.).
- Further work on the develop. of the Hepatomonas (Herpetomonas) of Kala-azar and cachexial fever from Leishman-Donovan bodies (Proc. Roy. soc. London. LXXXVII. B. 1906. p. 284.).
- Wright, J. H., Protozoa in a case of tropical ulcer (Journ. med. res. X, 3. 1903. p. 472.).

Cytorrhycles (Pg. 88—89).

- Rose, F. J., Les malad. bryocytiques (malad. à protozoaires). II. La maladie vaccinale (*Plasmodium vaccinae*) (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXVI. p. 630; XXXVII. p. 39; 195).
- Les malad. bryocyt. III. La variole et son parasite (*Plasmodium variolae*) (ibid. XXXIX. p. 36; 129; 247; 389; 594).

- Calkins, G. N., The life-hist. of *Cytoryctes variola* (Journ. med. res. Boston. XI. 1904. p. 136).
- Councilman, Margath, Brinekenhoff, Tyzzer. Southard, Thompson, Bancroft and Calkins, Stud. on the path. and on the etiol. of variola and of vaccinae. Boston 1904 (Journ. of med. res. XI. I. 1904).
- Gorini, C., Über die bei der mit Vaccine ausgef. Hornhautimpf. vorkomm. Zelleinschlüsse (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXVIII. 1900. p. 233; 589; XXII. 1. Orig. 1902. p. 111).
- Guarnieri, G., Ric. sulla patogenesi ed etiol. dell' inf. vacc. e variolosa (Arch. sc. med. XVI. Torino 1892).
- Ulteriori ric. sulla etiol. e sulla patog. della inf. vacc. (Clinica moderna. III. Firenze 1897).
- Hückel, Die Vaccinekörperchen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Path. Suppl. II. 1898).
- Loeff, A. van der in, Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. 1886. No. 46.
- Mühlens, P. u. Hartmann, M., Zur Kenntnis d. Vaccineerregers (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXXI. 1906. p. 41; 203; 338; 435).
- Mühlmann, M., Über d. neuer. Unters. bez. d. Syphilisätiologie (C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVIII. 1906. p. 650; 745).
- Pröschner, F., Über d. künstl. Züchtung eines „unsichtbaren“ Mikroorgan. aus der Vaccine (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 3. 1906. p. 337).
- Prowazek, S., Unters. üb. d. Vaccine. I. (Arch. a. d. Kais. Gesundheits-Amte. XXII. 1905. p. 535).
- Unters. üb. d. Vaccine. II. (ibid. XXIII. 1906. p. 525).
- Salmon, P., Rech. sur l'infect. dans la vaccine et la variole (Ann. inst. Pasteur. XI. 1897. Nr. 4).
- Schulze, F. E., *Cytorrhycles luis* Siegel (Berl. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 21).
- Schulze, W., Impfungen mit Luesmaterial an Kaninchenaugen (Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde. XLIII. 1905).
- Das Verhalten der *Cytorrhycles luis* in der mit Syphilis geimpften Kanincheniris (Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path. XXXIX. 1906. p. 180).
- Siegel, J., Untersuchungen üb. d. Ätiol. des Scharlachs (Anhang z. d. Abhandl. d. Kgl. Preuss. Akad. der Wissensch. Berlin 1905).
- Unters. üb. d. Ätiol. d. Syphilis (ibidem).
- Unters. üb. d. Ätiol. d. Pocken u. d. Maul- u. Klauenseuche (ibidem).
- Neue Unters. üb. die Ätiol. d. Syphilis (Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 28 u. 29).
- Bericht üb. gelungene Übertragung d. Maul- u. Klauenseuche auf Kaninchen (ibid. Nr. 33).
- Weitere Unters. üb. d. Ätiol. d. Syphilis (ibid. 1906 Nr. 2).
- Zur Kritik der bisherigen Cytorrhyclesarbeiten (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XLII. 1906. p. 128; 225; 321; 480).
- Wasielowski v., Beitr. z. Kenntnis d. Vaccineerregers (Zeitschr. f. Hyg. XXXVIII. 1901. p. 212).

III. Kl. Sporozoa (Pg. 89).

- Balbani, G., Leçons sur les Sporozoaires. Paris 1884.
- Hagenmüller, P., Bibliographie générale et spéciale des travaux concernant les Sporozoaires parus antérieurement au 1^{er} janvier 1899 (Ann. Mus. d'hist. nat. Marseille. 2. Sér. I. 1899).

- Labbé, A., Sporozoa. Berlin 1899 (Das Tierreich. 5. Lief.).
 Lühe, M., Ergebnisse der neueren Sporozoenforschung. Jena 1900. (Erweiterte Sonderausgabe aus C. f. B., P. u. Inf. XXVII. u. XXVIII. 1900).
 Wasielewsky, Th. v., Sporozoenkunde. Jena 1896.

1. Ord. *Gregarinaria* (Pg. 90—96).

- Beneden, E. van, Sur une nouvelle espèce de Grégarine désignée sous le nom de *Gregarina gigantea* (Bull. Ac. roy. Belg. 2. Sér. XXVIII. 1869. p. 444).
 — Recherches sur l'évolution des Grégarines (ibid. XXXI. 1871. p. 325).
 Berndt, A., Beitrag zur Kenntnis der im Darne der Larve von *Tenebrio molitor* lebenden Gregarinen (Arch. f. Protistenkde. I. 1902. p. 375).
 Brasil, L., Recherches sur la reproduction des Grégarines monoecystidies (Arch. Zool. exp. 4. Sér. III. 1905. p. 17; IV. 1905. p. 69).
 Bütschli, O., Kleine Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. 1881. p. 384).
 — Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen (Zeitschr. f. Biol. XXI. 1885. p. 603).
 Caullery, M. et Mesnil, F., Sur une Grégarine coelomique présentant dans son cycle évolutif une phase de multiplication asporulée (C. R. soc. biol. Paris. 10. Sér. V. 1898. p. 65. — C. R. Ac. sc. Paris CXXVI. 1898. p. 262).
 — — Le parasitisme intracellulaire et la multiplication asexué des grégarins (C. R. soc. biol. Paris. LIII. 1901. p. 84).
 Cavolini, F., Memoria sulla generazione dei pesci e dei granchi. Napoli 1787. p. 169 (Ins Deutsche übers. von E. A. W. v. Zimmermann. Berlin 1792. p. 169).
 Crowley, H., The progressiv movement of Gregarins (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia 1902. p. 4).
 Cuénot, L., Recherches sur l'évolution et la conjugaison des grégarins (Arch. de biol. XVII. 1901. p. 581).
 Drzewiecki, W., Über vegetative Vorgänge im Kern und Plasma der Gregarinen des Regenwurmhodens (Arch. f. Protistenkde. III. 1904. p. 107).
 Dufour, L., Note sur la Grégarine, nouveau genre de ver qui vit en troupeau dans les intestins de divers insects (Ann. sc. nat. 1. Sér. XIII. 1828. p. 366).
 Dujardin, F., Recherches sur les organismes inférieures. II. Sur les Infusoires appelées Protées (Ann. sc. nat. 2. Sér. Zool. IV. 1835. p. 352).
 Giard, A., Contributions à l'histoire naturelle des Synascidies. IV. Sur une Grégarine parasite d'un *Amarœcium* (Arch. Zool. expér. II. 1873. p. 495).
 Greeff, R., Über die pelagische Fauna an den Küsten der Guinea-Inseln (Zeitschr. f. wiss. Zool. XLII. 1885. p. 452).
 Henle, J., Über die Gattung *Gregarina* (Müllers Arch. f. An. u. Phys. 1845. p. 369).
 Kölliker, A., Beiträge zur Kenntnis niederer Tiere. I. Über die Gattung *Gregarina*. (Zeitschr. f. wiss. Zool. I. 1848. p. 1).
 Léger, L., Recherches sur les Grégarins (Tabl. zool. III. 1892. p. 1).
 — Nouvelles recherches sur les Polycystidées parasites des Arthropodes terrestres (Ann. Fac. sc. Marseille. VI. 3. 1896).
 — Sur un nouveau Sporozoaire des larves de Diptères (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXI. 1900. p. 722).
 — La reproduction sexuée chez les *Stylorhynchus* (Arch. f. Protistenkde. III. 1904. p. 303).
 — Étude sur *Taeniocystis mira*, Grégarine métamérique (Arch. f. Protistenkde. VII. 1906. p. 307).

- Léger, L., et Dubosq, O., Les Grégaires et l'épithélium intestinal chez les Trachéates (Arch. de parasitologie. VI. 1902. p. 377).
- — Nouvelles recherches sur les Grégaires et l'épithélium intestinal chez les Trachéates (Arch. f. Protistenkunde. IV. 1904. p. 335).
- — La reproduction sexuée chez *Pteroccephalus* (Arch. Zool. exper. 4. Sér. I. 1903. Notes et revue p. CXLI).
- Lieberkühn, N., Evolution des Grégaires (Mém. cour. et mém. d. sav. étrang. Acad. Belg. XXVI. 1855).
- Lühe, M., Bau und Entwicklung der Gregarinen. I. (Arch. f. Protistenkunde. IV. 1904. p. 88).
- Maupas, E., Sur les granules amyloïdes du cytosome des Grégaires (C. R. Ac. sc. Paris. CIL. 1886. p. 120).
- Nusbaum, J., Über die geschlechtliche heterogame Fortpflanzung einer im Darmkanale von *Henlea leptodora* schmarotzenden Gregarine (*Schandinella henleae*). (Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXV. 1903. p. 280).
- Pachler, Fr., Über die Morphologie, Fortpflanzung und Entwicklung von *Gregarina ovata*. (Arch. f. Protistenkunde. IV. 1901. p. 64).
- Prowazek, G., Zur Entwicklung der Gregarinen. (Arch. f. Protistenkunde. I. 1902. p. 297).
- Redi, Fr., De animalculis vivis, quae in corporibus animalium viventium reperiuntur. Amstelod. 1708. p. 270.
- Schewiakoff, W., Über die Ursache der fortschreitenden Bewegung der Gregarinen. (Zeitschr. f. wiss. Zool. LVIII. 1894. p. 340).
- Schneider, Ai., Sur quelques points de l'histoire du genre *Gregarina*. Arch. Zool. exper. II. 1873. p. 515).
- Contributions à l'histoire des Grégaires des Invertébrés de Paris et de Roscoff. (ibid. IV. 1875. p. 493. — Auch Thèse, Paris 1876).
- Second contribution à l'étude des Grégaires. (ibid. X. 1882. p. 432).
- Sur le développement du *Stylorhynchus longicollis*. (ibid. 2. sér. II. 1884. p. 1).
- Etudes sur le développement des Grégaires. (Tabl. zool. I. 1885. p. 10, 81).
- Grégaires nouvelles ou peu connues. (ibid. p. 25, 90; II. 1887. p. 67).
- Schnitzler, H., Über die Fortpflanzung von *Clepsidrina ovata*. (Arch. f. Protistenkunde. VI. 1905. p. 309).
- Siebold, Th. v., Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. Über die zur Gattung *Gregarina* gehörenden Helminthen. (Neueste Schrift d. naturforsch. Ges. Danzig. III. 1839. p. 56).
- Siedlecki, M., Über die geschlechtliche Vermehrung der *Monocystis ascidiae*. R. Lank. (Anz. Akad. d. Wiss. Krakau 1899. p. 515).
- Contributions à l'étude des changements cellulaires provoqués par les Grégaires. (Arch. d'anat. micr. IV. 1901. p. 87).
- Stein, Fr., Über die Natur der Gregarinen. (Müllers Arch. f. Anat. u. Phys. 1848. p. 182).
- Neue Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte und des feineren Baues der Infusionstiere. I. Die Entwicklungsgeschichte der *Vorticella microstoma* Ehrh., nebst vergleichenden Bemerkungen über die Entwicklungsweise der Gregarinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. III. 1852. p. 474).
- Wolters, M., Die Conjugation u. Sporenbildung bei Gregarinen. (Arch. f. mikr. Anat. XXXVII. 1891. p. 99).

Amoebosporidia (Pg. 96).

- Léger, L. et Hagenmüller, Morphologie et évolution de l'*Ophryocystis schneideri*. (Arch. Zool. exp. 3. Sér. VIII. 1900. Notes et revue p. XI.).
- Léger, L., La reproduction sexuée chez les *Ophryocystis*. (C. R. soc. biol. Paris. LII. 1900. p. 927).
- Les Schizogregarines des Trachéates. I. Le genre *Ophryocystis*. (Arch. f. Protistenkunde VIII. 1907. p. 160).
- Schneider, A., *Ophryocystis bütschlii*, sporozoaire d'un nouveau type. (Arch. Zool. expér. 2. Sér. II. 1884. p. 111).
- *Ophryocystis francisci*. (Tabl. zool. 1. 1885. p. 1).

2. Ord. *Coccidiaria* (Pg. 96—103).

- Balbiani, G., Leçons sur les Sporozoaires. Paris 1884. p. 104.
- Blanchard, R., Les coccidies et leur rôle path. (Causeries scientif. Soc. zool. France. Nr. 5. Paris 1900).
- Eimer, Th., Über die ei- und kugelförmigen Psorospermien der Wirbelthiere. Würzburg 1870.
- Hake, A., A treat. on variol. capill. as constit. the structure of carcinom of the hepatic ducts with an account of a new form of the pus globule. London 1839.
- Kauffmann, W., Anal. ad tubercul. et entoz. cognitionem. Diss. inaug. Berol. 1847.
- Kloss, H., Über die Parasiten der Niere von *Helix*. (Abh. Senckenb. nat. Ges. Frankf. a. M. I. 1855. p. 189).
- Labbé, A., Recherches zoologiques, cytolog. et biol. sur les Coccidies. (Arch. Zool. exp. [3]. IV. 1896. p. 516).
- Laveran, A. et F. Mesnil, Sur la coccidie trouvée dans le rein de la Rana esculenta et sur l'infection générale qu'elle produit. (C. R. Acad. sc. Paris. CXXXV. 1902. p. 82).
- Léger, L., Le cycle évol. d. Coccidies chez les Arthrop. (C. R. soc. biol. Paris. [10]. IV. 1897. p. 382).
- Coccidies nouv. du tube digest. d. Myriap. (C. R. Acad. sc. Paris. CXXXIV. 1897. p. 901).
- Leuckart, R., Die Parasiten des Menschen . . . II. Aufl. 1. 1879. p. 248.
- Lieherkühn, N., Über die Psorospermien. (Müllers Arch. f. Anat. u. Phys. 1854. p. 1).
- Evolution des gregarines. (Mém. cour. et Mém. d. sav. étrang. Acad. roy. de Belg. XXVI. 1855).
- Milian, G., Les sporozooses humaines. Thèse. Paris 1899.
- Moussu, G. et G. Marotel, La coccidiose du mouton et son paras. (Arch. de paras. VI. 1902. p. 82).
- Nasse, H., Üb. d. eiförmigen Zellen der tuberkelähnlichen Ablagerungen in den Gallengängen der Kaninchen. (Müllers Arch. f. Anat. u. Phys. 1843. p. 209).
- Pfeiffer, L., Beiträge z. Kenntnis d. pathogenen Gregarinen. II. Über Gregarinoase, ansteckendes Epitheliom und Flagellaten-Diphtherie der Vögel (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. V. 1889. p. 363).
- Die Protozoen als Krankheitserreger. I. Aufl. Jena 1890. II. Aufl. 1892.
- Pfeiffer, L., Beiträge zur Protozoenforschung. I. Die Coccidienkrankheit der Kaninchen. Berlin 1892.
- Reincke, Nonnulla quaedam de psorosp. cuniculi. Diss. inaug. Kiliae 1866.
- Remak, H., Diagnost. und pathog. Untersuchungen. Berlin 1845.
- Rivolta, G., Psorospermii i psorospermiosi negli anim. dom. (Med. veter. [3]. IV. 1869).

- Schaudinn, F., Unters. über d. Generationswechsel d. Coccidien (Zool. Jahrb. Anat. Abt. XIII. 1900. p. 197).
- Studien über krankheitserreg. Protozoen. I. *Cyclospora caryolytica*, der Erreger der perniziösen Enteritis des Maulwurfs (Arb. Kais. Ges.-Amt. XVIII. 1902. p. 378).
- Schaudinn, F. und M. Siedlecki, Beitr. z. Kenntnis d. Coccidien (Verh. d. D. zool. Ges. VII. 1897. p. 192).
- Schneider, A., Le cycle évolutif des Coccidies et M. L. Pfeiffer (Tabl. zool. II. p. 105).
- Schuberg, A., Die Coccidien aus dem Darm der Maus (Verh. nat.-med. Ver. Heidelberg. N. F. V. 1895. p. 369).
- Simond, P. L., L'évolution d. sporoz. du genre *Coccidium* (Ann. Inst. Pasteur XI. 1897. p. 545).
- Note sur une Coccidie nouv. (*Cocc. kermorganti*) paras. de *Gavialis gangeticus* (C. R. soc. biol. Paris LIII. 1901. p. 483).
- Smith, Th. and H. P. Johnson, On a Coccidium (*Klossiella muris*) paras. in the renal epith. of the mouse. (Journ. exp. med. VI. 1902. p. 303).
- Stieda, L., Über die Psorospermien der Kaninchenleber (Virchows Arch. f. pathol. Anat. XXXII. 1865. p. 132).
- Waldenburg, L., De struct. et origine cystidum verminos. Diss. inaug. Berol. 1860.
- Virchows Arch. f. path. Ant. XXIV. 1862. p. 149.
- Zur Entwicklung der Psorospermien (ibid. XL. 1867. p. 435).

I. *Eimeria stiedae* (Pg. 104—108).

- Felsenthal und Stamm, Veränder. i. Leber und Darm bei d. Coccidienkrankh. d. Kaninchen (Virchows Arch. f. path. Anat. CXXXII. 1893. p. 36).
- Lindemann, Kr., Weiteres über Gregarinen (Bull. soc. Imp. Nat. Moscou, XXXVIII. 1865. 2. p. 385).
- Lühe, M., Über Geltung und Bedeutung d. Gattungsnamen *Eimeria* und *Coccidium* (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXI. 1902. p. 771).
- Metzner, Untersuchungen an *Coccidium cuniculi* I. (Arch. f. Protistenkde. II. 1903. p. 13).
- Pianese, G., Le fasi di sviluppo del coccidio oviforme e le lesioni istologiche che induce (Arch. d. paras. II. 1899. p. 387).
- Podwysotszki, W., Zur Entwickel. d. *Coccidium oviforme* als Zellschmarotzer (Bibl. med. Abt. D. II. 4. Cassel 1895).
- Rieck, M., Sporozoen als Krankheitserreger bei Haustieren (Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin u. vergl. Path. XIV. 1889. p. 52).
- Stiles, Ch. W., *Eimeria stiedae*, correct name of the hepatic coccidia of rabbits. — (Eleven misc. pap. on anim. par. — U. S. Dep. agric. Bur. anim. industry. Bull. Nr. 35. Washington 1902).
- Wasielewski, Th. v., Studien u. Microphot. z. Kennntn. d. pathog. Protozoen, I. Bau Entw. u. pathog. Bedeutung d. Coccidien. Leipzig 1904.

2. *Isospora bigemina* (Pg. 108—109).

- Finck, Sur la physiol. de l'épith. intest. Thèse. Strasb. 1854. p. 17.
- Grassi, B., Intorno ad alc. prot. endopar. ... (Atti soc. ital. sc. nat. Milano. XXIV. 1882).
- Grunow, Ein Fall von Protozoen. (Coccidien?) Erkrankung des Darmes (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XLV. 1901. p. 262).

Bailliet, A. et A. Lucet, Notes s. quelq. esp. d. Cocc. encore peu conn. (Bull. soc. zool. France. XVI. 1891. p. 249).

Stiles, Ch. W., Notes on parasit. Nr. 11. (Journ. comp. med. and vet. arch. XIII. 1892. p. 517. — Bull. soc. zool. France. XVI. 1891. p. 163).

Virchow, R., Helminth. Notiz. 3. (Virchows Arch. f. path. Anat. XVIII. 1860. p. 342 u. 527).

Wasiliewski, Th. v., Studien u. Mikrophot. zur Kenntnis d. path. Prot. I. Leipzig 1904. p. 88 ff.

3. Zweifelhafte Arten (Pg. 109—110).

Blanchard, R., Les cocc. et leur rôle path. (Caus. scient. soc. zool. France. 1900. Nr. 5).

Borini, A., Assoc. paras. ed il nuovo prot. di Perroncito. (Giorn. R. Acc. med. Torino. 1899. Nr. 7).

Kunstler, J. et A. Pitres, Sur une psorospermie trouv. dans une humeur pleurét. (Journ. microgr. VIII. 1884. p. 469).

Moniez, R., Traité de parasit. Paris 1896. p. 52.

Perroncito, E., Di un nuovo protoz. dell' uomo e di talune specie (Giorn. R. Accad. med. Torino. 1899. Nr. 1. — Cinquantenn. de la soc. biol. Paris. 1899. p. 184).

— Il coccidio jalino ed il microspor. poliedrico nell' uomo (ibid. ann. 65. 1902. p. 378).

Severi, A., Gregarinosi polmonale in infante natomorto. (Rif. med. II. 1892. p. 54).

— Boll. Accad. med. Genova. VII. 1892. Nr. 2).

3. Ord. *Haemosporidia* (Pg. 110—115).

Balfour, A., A haemogreg. of mammals. (Journ. trop. med. VIII. 1905. p. 241).

Börner, C., Unters. über Haemosporidien. I. (Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXIX. 1901. p. 398).

Bütschli, O., Einige Bemerk. über d. rot. Blutk. d. Frosches (Abh. Senckenb. nat. Ges. Frankf. a. M. 1876. p. 49).

Castellani, A. and A. Willey, Haematozoa of vertebr. in Ceylon (Spolia zeylanica. II. 2. Colombo 1904).

Celli, A. u. F. Sanfelice, Paras. d. rot. Blutk. d. Mensch. u. d. Thiere. (Fortschr. d. Med. 1891. Nr. 11—15. — Ann. ist. d'igien. esp. Roma. N. S. I. 1891).

Chaussat, Des hématozoaires. Thèse. Paris 1850.

Danilewsky, B., Die Haematozoen der Kaltblüter. (Arch. f. mikr. Anat. XXIV. 1885. p. 588).

— Matér. pour servir à la paras. du sang. (Arch. slav. de biol. I. 1886. p. 89, 364; II. 1887. p. 33, 157, 370. — Biol. Centralbl. V. 1885. p. 529).

Durham, H. E., Drepanidium in the Toad (Liverp. school of trop. med. Memoir VII. Liverpool 1902. p. 78).

Gaule, J., Über Würmchen, welche a. d. Froschblutkörper. auswandern. (Arch. f. Anat. u. Phys., phys. Abt. 1880. p. 57).

— Die Beziehungen der Cytzoen zu den Zellkernen (ibid. 1881. p. 297).

Grassi, B. u. R. Feletti, Malaria-paras. in den Vögeln (C. f. B. u. Par. IX. 1891. p. 403. — X. 1891. p. 449).

Hintze, R., Lebensweise u. Entw. v. *Lankesterella minima* (Chauss.) (Zool. Jahrb. Anat. Abt. XV. 1902. p. 693).

Kruse, W., Über Blutparasiten. (Arch. f. path. Anat. CXX. 1890. p. 541 u. CXXI. p. 359).

- Labbé, A., Rech. zool. et biol. sur les paras. endoglob. du sang. d. vertébrés (Arch. Zool. exp. 3. Sér. II. 1894. p. 55).
- Lebailly, Ch., Rech. sur les hémat. par. des téléostéens marins (Arch. de paras. X. 3. 1906. p. 370).
- Osler, W., On account of cert. org. occur. in the liquor sang. (Proc. Roy. soc. London XXII. 1874. p. 391).
- Ray Lankester, E., On *Undulina*, the type of a new groupe of infus. (Quart. journ. micr. sc. XI. 1871. p. 387).
- On *Drepanidium ranarum* (ibid. XXII. 1882. p. 53).
- Ruge, R., Unters. über d. deutsche *Protozooma*. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXIX. 1901. p. 398).
- Siegel, Die geschlechtliche Entw. v. Haemogregarina stepanovi im Rüsselegel *Placobdella catenigera*. (Archiv für Protistenkunde II. 1903. p. 339 mit Zusatz von F. Schaudinn).
- Simond, P. L., Contrib. à l'étude des hématoz. endoglob. d. reptiles. (Ann. Inst. Pasteur. XV. 1901. p. 319).
- Wallerstein, Über *Drepanidium ranarum*. Inaug.-Diss. Bonn 1882.

Malaria-Parasiten des Menschen (Pg. 115—124).

a) Zusammenfassende Werke.

- Celli, A., La malaria sec. le nuove ricerche. Roma 1900.
- Kerschbaumer, Fr., Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung. Wien 1901.
- Laveran, A., Traité des fièvres palustres. Paris 1884.
- Lühe, M., cf. p. 404 (Die im Blute schmar. Prot. 1906).
- Mannaberg, J., Die Malaria-Parasiten. Wien 1893.
- Neveu-Lemaire, M., Les hématozoaires du paludisme. Paris 1901.
- Reinhardt, Ludw., Die Malaria und deren Bekämpfung nach den Ergebn. d. neuesten Forschg. Würzb. 1905.
- Ruge, R., Einführung in das Studium der Malaria-krankh. mit bes. Berücksicht. d. Technik. Jena 1901.
- Stephens, J. W. W. et S. R. Christophers, Étude pratique du paludisme et des paras. du sang. Trad. de l'angl. par Ed. et Et. Sergent. Paris 1906.
- Ziemann, H., Über Malaria- und andere Blutparasiten. Jena 1898.
- Malaria. (Handb. d. Tropenkrankh. III. Lpzg. 1906. p. 269).

b) Special-Arbeiten.

- Argutinsky, P., Malaria-Studien (Arch. f. mikr. Anat. LIX. 1901. p. 315. — LXI. 1902. p. 331).
- Zur Kenntn. d. Tropica-Paras. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXIV. p. 144).
- Atti della società per gli studi della malaria. Vol. I—VII. Roma 1899—1906.
- Bignami, A., Das Tropenfieber u. die Sommer-Herbstfieber d. gemäss. Klimate (C. f. B., P. u. Inf. [I] XXIV. 1898. p. 650).
- Bignami e Bastianielli, Osserv. nelle febbre malar. estivo-autunn. (Rif. med. 1890. p. 1334).
- — Studi sull' inf. mal. (Bull. R. Acc. med. Roma XX. 1893/94).
- — Sulla strutt. dei par. mal. e in specie dei gameti d. par. est.-aut. (Atti Soc. stud. d. mal. I. 1899).
- Celli, A. u. F. Sanfelice, Über d. Paras. d. roth. Blutk. im Menschen u. in Thieren. (Fortschr. d. Med. 1891. p. 499, 541. — Ann. istit. d'igiene sperim. Roma. N. S. I. 1891).

- Danilewski, B., Zur Parasit. d. Blutes (Biol. Centralbl. V. 1885/86 p. 529).
- La parasitologie comp. du sang. Charkow 1889.
- Sur les microb. d' infect. malar. aiguë et chron. chez les oiseaux et chez l'homme (Ann. Inst. Pasteur. 1890. p. 753; 1891. p. 758).
- Über den Polymitus malariae (C. f. B. u. Par. IX. 1891. p. 397).
- Dionisi, A., La malaria di alcune pipistrelli (Ann. d'igiene sperim. IX. 4. 1899. — Atti soc. ital. p. stud. d. malaria. I. 1899).
- Gerhardt, Über Intermittensimpfungen (Arch. f. klin. Med. VII. 1884).
- Golgi, C., Sull' infezione malarica (Arch. p. le sc. med. X. 1886. — Arch. ital. de biol. VIII. 1887. — Fortschr. d. Med. 1889. 3).
- Sul ciclo evolutivo dei paras. mal. nella feb. terz. (Arch. p. le sc. med. XIII. 1889).
- Grassi, B., Vorläuf. Mitt. in: Rend. R. Acc. d. Lincei. Roma. Ser. 5. VII. 1898. p. 163; 234; 314. VIII. 1899. p. 165).
- Studi di un zoologo sulla malaria (Atti R. Acc. dei Lincei. Mem. cl. fis. . . 5. Ser. III. 1900). — Roma 1900. — Die Malaria, Studien eines Zoologen. 2. Aufl. Jena 1901. — (Auch in ital. Sprache. Roma 1901).
- Documenti rig. la storia della scop. del modo di trasm. della malaria umana. Milano 1903.
- Grassi, B. et Dionisi, A., Il ciclo. evol. degli emosporidi. (Rend. R. Acc. d. Lincei Roma. 5. Ser. VII. 1898. 2 Sem. p. 308).
- Grassi, B. u. Feletti, R., Über d. Paras. d. Malaria (C. f. B. u. P. VII. 1890. p. 396; 340). — Malariaparas. in d. Vögeln (ibid. IV. 1891. p. 403; 429; 461). — Weiteres zur Malariafrage (ibid. X. 1891. p. 449; 481; 517).
- Jancsó, N., Zur Frage d. Inf. d. *Anopheles claviger* mit Mal.-Paras. b. nied. Temp. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXVI. 1904. p. 624). — Der Einfl. d. Temp. a. d. geschl. Generationsentw. der Mal.-Paras. u. auf d. exper. Mal.-Erkr. (ibid. XXXVIII. 1905. p. 650).
- Koch, R. in Pfeiffer, R., Beiträge z. Protozoenforsch. I. Die Coccidienkrankh. d. Kaninchen. Berlin 1892.
- — Ärztl. Beob. i. d. Tropen (Verhandl. d. D. Kol.-Ges. Abt. Charlottenburg-Berlin 1897/98. Heft 7. p. 280).
- — Die Malaria in Deutsch-Ostafrika (Arb. Kais. Ges.-Amt. XIV. 1898. p. 292).
- — Reiseberichte über Rinderpest . . . trop. Malaria . . . Berlin 1898.
- — Ergebn. d. wiss. Exped. nach Italien z. Erf. d. Malaria (Deutsche med. Wochenschrift 1899. p. 69).
- — [Zwei] Berichte üb. d. Tätigkeit d. Malaria-Exp. (ibid. p. 601; 1900. p. 88).
- — Über die Entwicklung d. Mal.-Paras. (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. XXXII. 1899 p. 1).
- Kossel, H., Über einen malariaähn. Blutparas. b. Affen (Zeitschr. f. Hyg. XXXII. 1899. pag. 25).
- Kruse, W., Über Blutparasiten (Virchows Arch. f. path. An. CXX. 1890. p. 451. CXXI. 1891. p. 1395).
- Labbé, A., Rech. zool. et biol. sur les par. endoglob. du sang d. vertébr. (Arch. zool. exp. [3]. II. 1894. p. 55).
- Laveran, A., Note sur un nouveau paras. trouvée dans le sang de plus. malad. att. de fièvre palustre. (Bull. Acad. de méd. Paris 1880. 23. novbre. et 28. décbre.).
- Communication sur la nat. paras. des accid. de l'impalud. (C. R. Ac. sc. Paris. XCIII. 1881. p. 627. — XCV. 1882). p. 737).
- Nature parasitaire des accidents de l'impaludisme. Paris 1881. 8°.

- Marchiafava, E. et Celli, A., Les altér. des glob. roug. dans l'infect. par malaria... (Arch. ital. de biol. V. 1884).
- — Nuove ricerche sulla infesz. malarica (Annali di agric. 1885, 1886. — Fortschritte d. Med. 1885. Nr. 11 u. 24. — Arch. p. le sc. med. IX. 1886. XII. 1888. XIV. 1889/90. — Arch. ital. de biol. VIII. 1887. p. 131. IX. 1888).
- Maurer, G., Die Tüpfelung der Wirtszelle des Tertianparasiten (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XXVIII. 1900. p. 114).
- Die Malaria perniciosa (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXII. 1902. p. 695).
- Mc Callum, W. G., On the haematozooinf. of birds (Journ. exp. med. Baltimore, III. 1898. p. 117).
- Nuttall, G. H. F., Die Mosquito-Malariatheorie (C. f. B., P. u. Inf. XXV. 1899. p. 161; 209; 245; 285; 337).
- Neuere Forsch. üb. d. Rolle d. Mosqu. bei d. Verbreit. d. Mal. (ibid. p. 877; 903. XXVI. p. 140; XXVII. 1900. p. 193; 218; 260; 328).
- Panichi, M., Sulla sede del par. mal. nell' eritrocito dell' uomo (Arch. Farmacol. sper. e scienze aff. I. 1902. p. 418; 450).
- Pezopoulou N. u. Cardamati, J. P., Die Malaria in Athen, eine biolog. u. histol. Studie üb. d. Malariaplasmodien (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 1906. p. 344.)
- Plehn, F., Beitr. z. Lehre d. Malariainf. (Zeitschr. f. Hyg. 1890. p. 78).
- Reports do the Malaria committee. (Roy. soc. London). I.—VIII. 1900—1903.
- Romanowsky, D., Zur Frage d. Paras. . . d. Malaria (St. Petersburg, med. Wochenschrift 1891. Nr. 34, 35).
- Ross, R., Untersuchungen über Malaria (übers. v. Schilling). Jena 1905.
- Ruge, R., Über d. Plasmod. bei Malariaerkr. (Deutsche mil.-ärztl. Zeitschr. XXI. 1892. p. 49; 109).
- Ein Beitr. z. Chromatinfärb. d. Mal.-Par. (Zeitschr. f. Hyg. XXXIII. 1900. p. 178).
- Zur Tüpfelung der rot. Blutscheib. bei Febr. intern. tert. (D. Arch. f. klin. Med. LXXII. 1902. p. 208).
- Schaudinn, F., Über d. Generationswechsel d. Coccid. u. die neueren Mal.-Forsch. Sitzungsber. Ges. nat. Frde. Berlin 1899. p. 159).
- Stud. üb. Krankheitserreg. Prot. II. *Plasmodium vivax*, d. Erreger d. Tertianfieb. b. Mensch. (Arb. Reichsges.-Amt. XIX. 1902. p. 169).
- Schoo, H. J. M., Over Malaria. I. Welke Temperatuur ist noodig voor de Amphigonie von *Plasmodium vivax*? (Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. 1901. II. p. 1338).
- Schüffner, W., Beitr. zur Kenntn. der Malaria. (Deutsch. Arch. f. kl. Med. LXIV. 1899. p. 428). — Zur Tüpfelung der r. Blutsch. bei Febr. int. tert. (ibid. LXXI. 1901).
- Serra, Contrib. allo stud. d. posiz. del par. mal. in rapp. glob. rossi (Giorn. Acc. di med. Torino. 1905. Nr. 5. 6).
- Thayer, W. S., Rec. investig. upon malaria. (Medic. News. LXXIV. 1899. p. 617).
- Vassall, J. J., Sur un hématoz. endoglob. nouv. d'un mammifère. (Ann. inst. Pasteur. XXI. 1905. p. 224).
- Ziemann, H., Blutparas. bei heim. und trop. Malaria. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. XX. 1896. p. 653). — Z. Morph. d. Malariaparas. (ibid. XXI. 1897. p. 641; 805).

Steckmücken (Pg. 124—131).

- Blanchard, R., Les moustiques, hist. nat. et méd. Paris. 1905.
- Dyé, L., Les parasites des Culicides. (Arch. de parasit. IX. 1904. p. 5).
- Eyssell, A., Die Steckmücken (Handb. d. Tropenkrankh. Herausgeg. v. C. Mense. II. Leipzig 1905. p. 44).

- Fabricius, J. C., *Systema antliatorum*. Brunsv. 1805/06.
- Giles, G. M., *A handbook of the gnats or Mosquitoes*. 2^o ed. London 1902. 17 pl.
— *A revision of the Anophelinae*. London 1904.
- Grünberg, K., *die blutsaug. Dipteren*. Jena 1907.
- James, S. P. and W. G. Liston, *A monogr. of the Anopheles Mosquitoes of India*. Calcutta 1904. 4^o. 30 pl.
- Leon, N., *Vorl. Mitt. über den Saugrüssel der Anopheliden* (Zool. Anz. XXVII. 1904. p. 730).
- Nuttall, G. H. F. and A. E. Spitley, *Stud. in rel. to malaria*. II. Struct. and biol. of *Anopheles*. (Journ. of hyg. I. 1901. II. 1902. III. 1903).
- Schiner, J. R., *Fauna austriaca. Die Fliegen (Diptera)* Wien 1860/64.
- Theobald, F. V., *A monograph of the Culicidae*. 3 Vol. London 1901/03. with atlas.

Anhang zu Haemosporidia (Pg. 131—132).

a) Beriberi.

- Baelz, E., und K. Miura, *Beriberi oder Kakke* (Handb. der Tropenkrankh. Herausg. v. Mense. II. 1905. p. 140).
- Fajardo, F., *Von der Haematozoarie der Beriberi und deren Pigment*. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXIV. 1898. p. 558).
- *Die Hämatozoarie der Beriberi im Gehirn* (ibid. XXVII. 1900. p. 219).
- Glogner, M., *Die Stellung der Beriberi unter den Infektionskrankh.* (Arch. f. path. An. CXXXII. p. 50).
- *Weitere Beitr. zur Ätiol. der multipl. Neuritis in den Tropen* (ibid. CXLI. 1895. p. 401).
- *Neuere Unters. über den klin. Verlauf und die Anat. der Beriberikrankh.* (Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg. I. 1897. p. 46; 125).

b) Leucaemie.

- Allario, G. B., *I corpusc. di Löwit e la nat. par. della leucemia*. (Il progr. med. 1903. Nr. 18).
- Löwis, M., *Die Aetiol. der Leukämie* (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXV. 1899. p. 503).
- *Weitere Unters. über die Paras. der Leukämie* (ibid. XXVII. 1900. p. 503).
- *Die Leukämie als Protozoen-Inf.* Wiesbaden 1900.
- *Über extracell. Formen der Haem. leuc. magna*. (Zeitschr. f. Heilkde. Abt. f. path. Anat. XXII. 1901. p. 222).
- *Über färberische Differenzen zwischen Mastzellengranulation und der Haemamoeba leucemia magna*. (Beitr. z. path. An. und zur allg. Pathol. XXXIII. 1903. p. 113).
- *Der Nachweis sichelförmiger Gebilde im myelämischen Blute bei Giemsa-Färbung*. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXIX. 1905. p. 274).
- Reckzeh, P., *Über d. Löwitschen Körperch. in d. Lymphocytenkernen und bei der Myelämie* (Berliner klin. Wochenschr. 1903. Nr. 22).
- Türk, W., *Über d. Haemamoeben Löwits' im Blute Leukämischer*. (Med. Woche 1900. p. 173).
- *Unters. zur Frage von der paras. Natur der myeliden Leukaemie* (Beitr. z. pathol. Anat. u. allg. Path. XXX. 1901. p. 371. — Berlin. klin. Wochenschr. XXXVIII. 1901. p. 965).

4. Ord. *Myxosporidia* (Pg. 132—135).

- Balbiani, G., Sur l'organism. et la nature d. psorosp. (C. R. Ac. sc. Paris. LVII. 1863. p. 157).
- Bütschli, O., Zur Kenntn. der Fischpsorosp. (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. 1881. p. 629).
- Cohn, L., Über die Myxospor. von *Esox lucius* u. *Percia fluviatilis*. In.-Diss. Königsberg 1895 (u. Zool. Jahrb. Anat. IX. 1895).
- Zur Kenntnis der Myxospor. (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. Orig. XXXII. 1902. p. 628).
- Creplin, J. C. H., Beschreibung der Psorosporm. des Kaulbarsch. nebst Bemerkung über die der Plötze. (Arch. f. Naturg. VIII. 1. 1842. p. 61).
- Doflein, F., Stud. z. Nat. d. Prot. III. Über Myxospor. (Zool. Jahrb. Anat. XI. 1898. p. 281).
- Dujardin, F., Hist. nat. des helm. Paris 1815. p. 643.
- Gurley, R., On the classific. of the myxosp. (Bull. U. S. Comm. of fish and fisher. f. 1891. Washingt. 1893. p. 407).
- The myxosp. or psorosp. of fishes and the epid. prod. by them. (Rep. U. S. Comm. of fish and fisher. f. 1892. Washingt. 1894. p. 65).
- Hofer, B., Die sogen. Pockenkrankh. d. Karpfen (Allg. Fisch.-Ztg. 1896. p. 2. 28. - 1902. p. 22).
- Joseph, H., *Chloromyxum protei* n. sp. (Arch. f. Protistenkde. VIII. 1907. p. 398).
- Laveran, A., et F. Mesnil, Sur une myxosp. des voies biliaires de l'Hippocampe (C. R. soc. biol. Paris. LII. 1900. p. 380).
- — Sur la multiplic. endog. d. Myxosporidies (C. R. soc. biol. Paris. LIV. 1902. p. 469).
- Leydig, F., Über Psorosperm. u. Gregarinen (Arch. f. Anat. u. Phys. 1851. p. 221).
- Lieberkühn, N., Über d. Psorosp. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1854. p. 349).
- Ludwig, H., Über d. Myxospor. d. Barben in d. Mosel (Jahresber. d. Rhein. Fisch.-Ver. 1888/89. p. 27).
- Lühe, M., *Cyrtodiscus immersus* Lutz. (Verh. d. D. zool. Ges. 1899. p. 291).
- Mercier, L., Phénomènes de sexualité chez le *Myxobolus pfeifferi* (C. R. soc. biol. Paris. LX. 1906. p. 427).
- Müller, J., Über eine eigent. krankh. paras. Bildung mit specif. organis. Samenkörp. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1841. p. 477).
- Müller, J., und A. Reizius, Über paras. Bildungen (ibid. 1842. p. 193).
- Perugia, A., Sulle myxosp. d. pesci marini (Bull. scientif. Ann. XII. XIII. 1889/90. p. 10).
- Pfeiffer, L., Die Protoz. als Krankheitserreger. 2. Aufl. Jena 1891.
- Unters. über d. Krebs. Jena 1892.
- Plehn, M., Über die Drehkrankh. der Salmoniden (Arch. f. Protistenkde. V. 1905. p. 145).
- Raillet, A., La maladie d. barbeaux de la Marne (Bull. soc. centr. d'aquicult. France pour 1890. II. p. 117).
- Schröder, O., Eine neue Myxosporidienart aus den Kiemen von *Acerina cernua* (Arch. f. Protistenkde. VII. 1906. p. 186).
- Schuberg, A., und O. Schröder, Myxosp. a. d. Nervensyst. u. d. Haut der Bachforelle (Arch. f. Protistenkde. VI. 1905. p. 47).
- Thélohan, P., Rech. sur les Myxospor. (Bull. scientif. France et Belg. XLVI. 1895. p. 100).
- Observ. sur les myxosp. et essai de classific. d. ces org. (Bull. soc. philom. Paris (8). IV. 1892. p. 165).

Weltner, W., Über Myxospor. in d. Eiern v. *Esox lucius* (Sitzungsber. Ges. naturf. Frde. Berl. 1892. p. 28).

Zschokke, F., Myxospor. d. Gattg. *Coregonus* (C. f. B., P. u. Inf. (I). XXIII. 1898. p. 602. — Mitt. nat. Ges. Luzern. 1898. 2. p. 205).

Actinomyxidie (Pg. 135).

Die noch spärliche Literatur findet sich citiert in:

Caullery, M., et F. Mesnil, Recherches sur les Actinomyxidies. I. (Arch. f. Protistenkde. VI. 3. 1905. p. 272).

5. Ord. *Microsporidia* (Pg. 136–137).

Balbani, G., Rech. sur les corpusc. de la pébrine (Journ. de l'anat. et de la phys. III. 1866. p. 599).

— Étud. sur la maladie psorosperm. des vers à soie (ibidem IV. 1867. p. 263, 329).

Bolle, J., Der Seidenbau in Japan. Budapest, Wien, Leipzig 1898. p. 94.

Gluge, Tumeurs enkystées observées sur la peau des épinoches (Bull. Acad. roy. de Belg. V. 1838. p. 772).

Henneguy, Note sur un paras. d. muscl. du *Palaeomon rectirostris* (Mém. soc. philom. à l'occas. du centenn. de sa fondat. Paris 1888).

Henneguy et Thélohan, Myxospor. par. d. muscl. chez quelq. crust. décap. (Ann. microgr. Paris. IV. 1892. — C. R. soc. biol. Paris. (9). IV. 1892. — C. R. Ac. sc. Paris. CXIV. 1892).

Hesse, E., Sur une nouv. microsp. tétraspor. du genre *Gurleya* (C. R. soc. biol. Paris. LV. 1903. p. 495).

— Sur la prés. d. microsp. du genre *Thelohania* chez les insectes (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXVII. 1903. p. 418).

— *Thelohania legeri* n. sp., microsp. nouv. d. larves d'*Anopheles maculipennis* Meig. (C. R. soc. biol. Paris. LVII. 1904. p. 570).

— Sur *Myxocystis mrázeki*, microsp. par. de *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. (C. R. soc. biol. Paris. LVIII. 1905. p. 12–15).

Korotneff, A., *Myxosporidium bryozoides* (Z. f. w. Zool. LIII. 1892. p. 591).

Kulagin, N., Zur Entw. v. *Glugea bombycis* Thel. (Zool. Anz. XXI. 1898. p. 469).

Lebert, H., Über die gegenwärtig herrsch. Krankh. des Insects d. Seide (Berl. entom. Ztschr. II. 1858. p. 149).

Leydig, Fr., Zur Anat. v. *Coccus hesperidum* (Z. f. w. Zool. V. 1854. p. 11).

— Zum fein. Bau d. Arthropoden (Arch. f. An. u. Phys. 1855. p. 397).

— Über Paras. nied. Tiere (Arch. f. path. Anat. 1858. p. 280).

— Der Parasit in der neuen Krankh. d. Seidenraupe (Arch. f. Anat. u. Phys. 1863).

Lutz, A., und A. Splendore, Über Pebrine u. verw. Microspor. (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. XXXIII. 1903. p. 150).

Moniez, R., Note sur des paras. d. helm. (Bull. scient. du départ. du Nord. (2). 2. 1879. p. 304).

— Observ. pour la revis. d. microsporid. (C. R. Ac. sc. Paris. CIV. 1887. p. 1312).

Mrázek, Sporozoenstudien. II. *Glugea lophii* Dofl. (Sitzungsber. K. böhm. Ges. der Wiss. math.-nat. Kl. 1899. Prag 1900).

Pasteur, L., Étude sur la maladie des vers à soie. Paris 1870.

Pérez, Ch., Sur une nouv. microsp. paras. d. *Carcinus maenas* (C. R. soc. biol. Paris. LVII. 1904. p. 214).

Perroneito, E., Il coccidio jalino ed il microsp. poliedrico nell'uomo (Giorn. Accad. med. Torino. Ann. 65. 1902. p. 378).

- Pfeiffer, L., Beitr. zur Kenntn. d. pathog. Gregar. I. Die Microsporidien und die Fleckenkrankh. (Pébrine) d. Seidenspinners. (Zeitschr. f. Hyg. III. 1888).
- Stempell, W., Über *Thelohania mülleri* (L. Pfr.). (Zool. Jahrb. Anat. XVI. 1902. p. 235).
- Über *Nosema anomalum* Moniez. (Arch. f. Protistenkunde. IV. 1904. p. 1).
- Vaney, C. et A. Conte, Sur une nouv. microsp., *Pleistophora mirandellae*, parus. de l'ovaire d'*Alburnus mirandella* Blanch. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXIII. 1901. p. 644).
6. Ord. *Sarcosporidia* (Pg. 137—142).
- Bertram, A., Beitr. zur Kenntn. d. Sarcosp. (Zool. Jahrb. An. V. 1892. p. 581).
- Blanchard, R., Sur un nouv. type d. Sarcospor. (C. R. Ac. sc. Paris. C. 1885. p. 1599).
- Note sur les Sarcospor. et sur un ess. d. classif. d. ces sporoz. (Bull. soc. zool. France X. 1885. p. 244).
- Dammann, C., Psorosp.-Krankh. beim Schaf. (Arch. f. path. Anat. XLI. 1867. p. 283).
- Eecke, J. van, Sarcosporidien. (Geneesk. Tijdschr. v. Nederl.-Indie. XXXII. 1892. — Jaarsverl. Labor. path. An. en Bact. te Weltevreden. [1892]. Batavia 1893.
- Foret, P., Observ. rel. au dével. de la cuticule chez le *Sarcocystis tenella*. (Arch. d'anat. mier. VI. 1. 1903. p. 86. — C. R. soc. biol. Paris. LV. 1903. p. 1054).
- Hessling v., Histol. Mittheil. (Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 1854. p. 189).
- Koch, M., Über Sarcosporidien. (Verh. V. intern. Zool. Congr. Berlin. Jena 1902. p. 674).
- Die experimentelle Übertrag. d. Miescherschen Schläuche. (Berl. klin. Wochenschr. LI. 1904. p. 321).
- Korté, W. E. de, On the pres. of Sarcosp. in the thigh muscl. of *Macacus rhesus*. (Journ. of Hyg. Cambridge. V. 1905. p. 451).
- Laveran, A. et F. Mesnil, Morph. d. sarcospor. (C. R. soc. biol. [X]. VI. 1899. p. 245).
- Leisering und Winkler, Psorosp.-Krankh. beim Schaf. (Ber. iib. Veterin.-Wesen Königr. Sachsen 1865. — Arch. f. path. Anat. XXXVII. 1865. p. 431).
- Manz, W., Beitr. z. Kenntn. d. Miescherschen Schläuche. (Arch. mikr. Anat. III. 1867. p. 345).
- Miescher, F., Über eigent. Schläuche in d. Musk. einer Hausmaus. (Ber. über die Verh. d. naturf. Ges. Basel. V. 1843. p. 198. Abgedruckt in: Verh. d. V. internat. Zool.-Congr. Berlin. Jena 1902. p. 679).
- Piana, G. P., Fasi evol. d. Sarcosp. (La clinica veter. 1896. p. 145. — C. f. B., P. u. Inf. [I]. XX. p. 39).
- Pluymsers, L., Des sarcosp. et de leur rôle dans la pathog. d. myositis. (Arch. méd. exp. et d'an. pathol. 1896. p. 761. — C. f. B., P. u. Inf. [I] XXII. p. 245).
- Rainey, G., Struct. and devel. of cystic. cell. as found in the muscles of the pig. (Transact. Roy. phil. soc. CXLVII. 1858. p. 111).
- Rieck, V., Sporozoen als Krankheitserreger. (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Path. XIV. 1889. p. 75).
- Rievel und Behrens, Beitr. zur Kenntn. d. Sarcosp. und deren Enzyme. (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. XXXV. Orig. 1903. p. 341).
- Rivolta, Dei paras. veget. Torino 1873. — (Giorn. an., fis. e pat. d. anim. VI. 1874. p. 25).
- Schneidemühl, G., Über Sarcosporidien. (Thiermed. Vortr. III. 11. Leipzig 1897).
- Siebold, C. Th. v., Zusatz [zu Hessling histol. Mittheil.]. (Zeitschr. f. wiss. Zool. V. 1854. p. 199).
- Siedamgrotzky, O., Psorosp. in d. Musk. d. Pferde. (Wochenschr. f. Thierheilkde. u. Viehz. XVI. 1872. p. 97).

- Smith, Th., The product. of Sarcosporid. in the mouse by feeding infect. musc. tissue. (Journ. exp. med. Baltimore. VI. 1902. p. 1).
- Further observ. on the transmiss. of *Sarcocystis muris* by feeding. (Journ. med. res. XIII. 1905. p. 429).
- Stiles, Ch. W., Notes on paras. 18. Pres. of sarcosp. in birds. (U. S. dep. of agric. Bur. of anim. ind. Bull. 3. 1893. p. 79).

Sarcosporidien beim Menschen (Pg. 142).

- Baraban et St. Remy, Sur un cas d. tub. psorosp. obs. chez l'homme. (C. R. soc. biol. Paris. [X] 1. 1894. p. 201).
- — Le parasitisme d. sarcosp. chez l'homme. (Bibliogr. anat. 1894. p. 79).
- Braun, M., Zum Vork. d. Sarcosporid. b. Menschen. (C. f. B. u. Par. [I] XVIII. 1895. p. 13).
- Kartulis, Über pathog. Protoz. b. Menschen. (Zeitschr. f. Hyg. XIII. 1893. p. 1).
- Lindemann, Über d. hygien. Bedeutung d. Gregarinen. (Deutsche Zeitschr. f. Staatsarzneikde. 1868).
- Rosenberg, Ein Befund von Psorosp. im Herzmuskel d. Mensch. (Zeitschr. f. Hyg. XI. 1892. p. 435).
- Vuillemin, P., Le *Sarcocystis tenella*, paras. de l'homme. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXIV. 1902. p. 1152).

7. Ord. *Haplosporidia* (Pg. 143—144).

- Caullery, M. et F. Mesnil, Rech. sur les Haplosporidies. (Arch. de Zool. exp. IV. Sér. IV. 1905. p. 101), woselbst die ganze Literatur angeführt ist.
- Minchin, E. A. and H. B. Pantham, *Rhinosporidium kincalyi* n. g., n. sp., a new Sporozoön from the muc. membr. of the septum nasi of man. (Quart. journ. mier. sc. XLIX. 1906. p. 521).

IV. Kl. Infusoria (Pg. 145—147).

- Bütschli, O., Studien über . . . die Conjugation d. Infusorien. (Abh. d. Senckenb. naturf. Ges. X. 1876).
- Ehrenberg, Ch. G., Die Infusionsthierehen als vollkommene Organismen. Leipz. 1838.
- Hertwig, R., Über die Conjugation d. Infusorien. (Abh. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl. XVII. 1889).
- Kent, Sav., A manual of the Infusoria. London 1880—1882.
- Maupas, E., Rech. expér. sur la multipl. des Infusoires ciliés. (Arch. Zool. exp. [2] VI. 1888).
- Le rajouissement karyogamique chez les Ciliés (ibid. VII. 1889).
- Stein, Fr. v., Der Organismus der Infusionsthiere . . . Leipz. 1859—1867.

1. *Balantidium coli* (Pg. 147—151).

- Askanazy, M., Pathog. Bedtg. d. *Bal. coli*. (Wien. med. Wochenschr. LIII. 1903. p. 127. — Verh. d. D. path. Ges. V. [1902]. Berlin 1903. p. 224).
- Casagrandi, O. e P. Barbagallo, *Bal. coli* s. *Param. coli*. Catania 1896. 8°.
- Collmann, B., Fünf Fälle von *Bal. coli* im Darm d. Mensch. In-Diss. Kgsbg. Pr. 1900.
- Ehrnroth, E., Z. Frage der Pathogenität d. *Bal. coli*. (Zeitschr. f. klin. Med. XLIX. 1903. p. 321).
- Grassi, B., Signif. patol. d. prot. par. dell' uomo. (Atti. Acc. Lincei. Rendic. [4]. IV. Sem. 1. 1888. p. 86).

- Janowski, W., Ein Fall von *Bal. coli* im Stuhl. (Zeitschr. f. klin. Med. XXXII. 1897. p. 415) — mit ausführlicher Literatur, die auch bei Shegalow, Solowjew und Klimenko angeführt ist.
- Klimenko, W., Beitr. z. Pathol. d. *Bal. coli*. (Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path. XXXIII. 1903. p. 281).
- Koslowski, J. J., Zur Lehre v. d. Infus., die als Paras. im Verdauungskan. d. Mensch. vork. (Arch. f. Verdauungskrankh. XI. 1905. p. 31).
- Kossler, K., Ein Fall von *Balantidium-Colitis*. (Wien. med. Wochenschr. LVI. 1906. p. 522).
- Maggiore, A., Microsk. u. bacter. Beob. während einer epid. dysent. Dickdarmentzdg. (C. f. B. u. Par. XI. 1892. p. 181).
- Malmsten, P. II., Infusorien als Intestinalthiere b. Mensch. (Arch. f. path. An. XII. 1857. p. 302).
- Nagel, Üb. ein. Fall v. Infusorienenteritis. (Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 44).
- Shegalow, J. P., Ein Fall von *Bal. coli* bei einem 5jähr. Mädchen. (Jahrb. f. Kinderhkd. XLIX. 1899. p. 425).
- Sievers, R., Über *Bal. coli* im menschl. Darm u. dessen Vork. in Schwed. u. Finland. (Arch. f. Verdauungskrankh. V. 1900. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXVIII. 1900. p. 328).
- Zur Kenntn. d. Verbreit. v. Darmparas. d. Menschen in Finland. Helsingf. 1905. (Festschr. f. Palmén. Nr. 10).
- Solowjew, *Bal. coli* als Erreger chron. Durchfälle. (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXIX. 1901. p. 821, 849). Die im „Wratsch“ (1901. Nr. 12 u. 14), sowie in „Russki Wratsch“ (1902. Nr. 14) erschienene weitere Mitteilung Solowjews wird von Klimenko (l. c.) verdeutscht.
- Strong, R. P. and W. F. Musgrave, Prelim. note of a case of infect. with *Bal. coli*. (Bull. Johns Hopk. Hosp. Baltimore. XII. 1901. p. 31. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf.).
- — The clinic. and path. signif. of *Bal. coli*. (Dep. of Inter. Bureau Govt. Labor. Biol. Manila. Nr. 26. 1905. p. 1).
- Stokvis, B. J. *Paramucium* in sputa. (Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. [2]. XX. 1884).
- Wlajeff, G., Zur Frage d. Ätiol. u. Behandlg. d. Dysenterie. (Wracebraja Gaseta. Kennern. XII. 1905. p. 913. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. l. Ref. XXXVIII. 1906. p. 757).
- Woit, O., Drei neue Fälle von *Bal. coli* i. menschl. Darm. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LX. 1898. p. 363).

2. *Balantidium minutum* (Pg. 151).

- Jakoby, M. und F. Schaudinn, Üb. zwei neue Infus. i. Darm. d. Mensch. (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXV. 1899. p. 487).
- Schulz, *Colpoda cucullus* im Darm d. Mensch. (Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 16. p. 353).

3. *Nyctotherus* (Pg. 152—153).

- Castellani, A., Observ. on some protozoa found in human faeces. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXVIII. 1905. p. 66).
- Jakoby, M. und F. Schaudinn, Üb. zwei Infus. i. Darm d. Mensch. (Ibid. [1]. XXV. 1899. p. 487).

Krause, P., Üb. Infus. im Typhusstühle nebst Beschreibg. einer bisher noch nicht beob. Art. (*Balantidium giganteum*.) (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXVI, 1906. p. 442).

4. Anhang zu Infusoria (Pg. 153—154).

- Cutter, E., Rhizop. a cause of disease. (Virginia med. monthly V. 1878. p. 605; VI. 1879. p. 28).
- Dalgetty, A. B., Case of Rhinorrhoea, ciliat. organ. met with in the dis. (Journ. trop. med. IV. 1901. p. 21).
- Deichler, C., Über paras. Prot. im Keuchhustenauswurf. (Z. f. w. Zool. XLIII, 1885. p. 144; XLVIII, 1889. p. 303).
- Guiart, J., Sur un nouv. infus. paras. de l'homme. (C. R. soc. biol. Paris, LV, 1903. p. 245).
- Kurloff, M., Keuchhusten-Parasiten. (C. f. B., P. u. Inf. [1], XIX, 1896. p. 513).
- Leidy, J., *Asthmatos ciliaris*, is it a paras.? (Amer. journ. med. sc. LXXVII, 1879. p. 85).
- Salisbury, J. H., Infus. catarrh and asthma; discov. of the cause of one form of Hay fever . . . (Zeitschr. f. Parasitenkde. [Hallier], IV, [1873], 1875. p. 6).

B. Plathelminthes.

I. Kl. Trematodes (Pg. 156—174).

N. B. Die sehr umfangreiche Literatur ist bis zum Jahre 1892 in meiner Bearbeitung der Trematoden (Bd. IV. Abth. 1. von Bronns Klass. u. Ord. d. Thierreichs Leipz.) angeführt und verwertet. Von später erschienenen Werken können hier nur folgende aufgezählt werden:

- Bettendorf, H., Musculatur u. Sinneszell. d. Tremat. (Zool. Jahrb. Anat. X, 1897. p. 307).
- Blochmann, F., Die Epithelfrage bei Cestoden u. Trematoden. Hamburg 1896.
- Braun, M., Arten d. Gattg. *Clinostomum*. (Zool. Jahrb. Syst. XIV, 1900. p. 1).
- Trematoden d. Chelonier. (Mitt. zool. Mus. Berlin, II, 1901. p. 1).
- Trematoden d. Chiroptera. (Annal. K. k. naturh. Hofmus. Wien, XV, 1900. p. 217).
- Zur Kenntn. d. Tremat. d. Säugeth. (Zool. Jahrb. Syst. XIV, 1901. p. 311).
- Fascioliden d. Vögel. (Ibid. XVI, 1902. p. 1).
- Brugge, G., Zur Kenntn. d. Excretionsgefäßsystem. d. Cestoden u. Tremat. (Zool. Jahrb. Anat. XVI, 1902. p. 208).
- Fischöder, F., Die Paramphistomiden d. Säugeth. (Zool. Jahrb. Syst. XVII, 1903. p. 485).
- Gronkowski, C. v., Zum feineren Bau d. Tremat. (Poln. Arch. f. biol. u. med. Wiss. I, 1902).
- Hein, W., Zur Epithelfrage d. Tremat. (Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXVII, 1904. p. 546).
- Looss, A., Die Distomen unsrer Fische und Frösche. Stuttg. 1894. (Bibl. zool. XVI).
- Rech. faune paras. de l'Égypte, I. (Mém. Inst. Égypt. III, 1896. p. 1).
- Weit. Beitr. z. Kenntn. d. Tremat.-Fauna Ägypt. (Zool. Jahrb. Syst. XII, 1900. p. 521).
- Über neue u. bekannte Tremat. aus Seeschildkröten. (Ibid. XVI, 1902. p. 411).
- MacLaren, W., Beitr. z. Kenntn. einig. Tremat. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XXXVIII, 1903. p. 573).

- Monticelli, F. S., Stud. tremat. endopar. I. (Zool. Jahrb. Suppl. III. 1893).
- Roewer, C. F., Beitr. z. Histogenese v. Cercariaeum heliciis. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XLI. 1906. p. 185).
- Schubmann, W., Eibildung u. Embryonalentw. v. *Fasciola hepatica*. (Zool. Jahrb. Anat. XXI. 1905. p. 571).
- Ziegler, H. E., Das Ectoderm d. Plathelminthen. (Verh. D. zool. Ges. 1905. p. 35).
1. *Gastrodiscus hominis* (Pg. 174).
- Giles, G. M., A report of an investig. into the causes of the dis. know in Assam as Kālu-azār and beriberi. Shillong. 1890. p. 125).
- Leuckart, R., Die Paras. d. Mensch. II. Aufl. 2. Bd. p. 450, wo über die ersten Funde ausführlicher berichtet wird.
- Lewis, T. R. and Mc Connell, A new paras. aff. man. (Proc. asiat. soc. Bengal f. 1876. p. 182).
2. *Cladorchis watsoni* (Pg. 175).
- Conyngham, H. F., A new trematode of man. (Brit. med. journ. 1904. 2. p. 663. — Lancet 1904. 2. p. 464).
- Shipley, A. E., *Cladorchis watsoni* (Conyngham) a human paras. fr. Africa. (Thompson Yates and Johnston labor. report. VI. 1. Liverpool 1905. p. 129.)
3. *Fasciola hepatica* (Pg. 176—180).
- Ammon, Klin. Darst. d. Krankh. d. menschl. Auges. Dresden 1838.
- Bosquiat, E., Les helminth. dans le foie. (Arch. de paras. VI. 1902. p. 186). — (NB. Der Verf. irrt, wenn er schreibt, von M. Braun stamme der Name *Dist. sibiricum*!)
- Coë, W. R., Bau des Embryos v. *Dist. hep.* (Zool. Jahrb. Anat. IX. 1896. p. 561).
- Gescheidt u. Ammon, Die Entoz. d. Auges (Zeitschr. f. Ophth. III. 1833. p. 405).
- Greeff, R., Über d. Vork. v. Würmern im Auge (Arch. f. Augenheilkde. LVI. 1907. p. 334).
- Havet, J., Contrib. à l'étud. d. syst. nerv. d. trémat. (La Cellule. XVII. 1900. p. 351).
- Henneguy, L. F., Rech. sur la mode de form. de l'oeuf du *Dist. hep.* (Arch. d'anat. mier. IX. 1906. pag. 17).
- Khoury, A., Le Halzoun. (Arch. de parasit. IX. 1. 1904. p. 78).
- Küchenmeister, F., On anim. and veg. paras. of the hum. body . . . Transl. by E. Lankester. London 1857.
- Leuckart, R., Z. Entw. d. Lebereg. (Arch. f. Naturg. 1882. I. p. 80).
- Lutz, A., Lebensgesch. d. *Dist. hep.* (C. f. B. u. P. XI. p. 783; XIII. p. 320).
- Marcinowski, K., Das untere Schlundgangl. von *Dist. hep.* (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XXXVII. 1903. p. 544).
- Nordmann, A. v., Mikrograph. Beitr. z. Naturgesch. d. wirbellos. Thiere. Berlin 1832. II. p. IX.
- Pallas, P. S., De infestis viventibus intra viventia. Diss. in. Lugd. Batav. 1760.
- Saito, S., Beitr. z. Kenntn. d. geogr. Verbr. d. *Dist. hep.* (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XLI. 1906. p. 822).
- Schaper, Die Leberegelkrankheit. d. Schafe (Deutsche Zeitschr. f. Tiermed. XVI. 1890. p. 1).
- Sommer, L., Anat. d. Leberegels (Z. f. w. Zool. XXXIV. 1880. p. 539).

- Stieda, L., Beitr. z. Anat. d. Plattw. I. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1867. p. 52).
 — Über d. angebl. inneren Zusammenhang d. männl. u. weibl. Org. b. Tremat. (ibid. 1871. p. 31).
 Stiles, C. W., Frogs, Touds and Carp as eradicators of fluke dis. (XVIII. ann. rep. Bur. of anim. ind. [1901]. Wash. 1902. p. 220).
 Thomas, P., The life-hist. of the liver-fluke. (Quart. journ. micr. sc. XXIII. 1883. p. 99).
 NB. Die casuistische Literatur findet sich bei Davaine (1877), Leuckart (1889—1894), Moniez (1896), Blanchard (1889) u. Huber (1895) angeführt, hierzu Khouri (l. c.) u.
 Duffek, E., Dist. hep. beim Mensch. (Wien. klin. Wochenschr. 1902. p. 772).
 Gaide, cf. unter *Clonorchis sinensis*.
 Malherbe, (Progr. méd. VII. 1898. Nr. 4).

4. *Fasciola gigantica* (Pg. 181).

- Cobbold, Th. Sp., Descript. of a new trem. worm (*Fasciola gigantica*). (Edinb. new phil. journ. N. S. II. 1855. p. 262).
 — Entozoa, an introd. to the stud. of helm. London 1861. pl. I.
 Gouveau, H. de, La distomatose pulm. par la douve du foie. Thèse. Paris 1895.
 Looss, A., Rech. sur la faune de l'Égypte. (Mém. instit. égypt. III. 1896. p. 33).
 — Obs. à prop. d'une note . . . (C. f. B., P. u. Inf. [I.], XXIII. 1898. p. 459).
 Railliet, A., Sur une forme partic. de douve hépat. prov. de Sénégal. (C. R. soc. biol. Paris. 10. Sér. II. 1895. p. 338).

5. *Fasciolopsis buski* (Pg. 181—182).

- Budd, G., On diseases of the liver. London 1852.
 Cobbold, T. Sp., On the suppos. rarity of . . . Dist. crassum. (Journ. Linn. soc. XII. 1875. p. 285). — Obs. on the large hum. fluke (The Veterin. 1876).
 Giles, G. M., cf. unter *Gastrodiscus hominis*.
 Lankester, E., Manual of an. and veg. paras. (Küchenmeister) London 1857. I. App. B. p. 437).
 Leidy, J., On Distomum hepaticum (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia 1873. p. 364).
 Odhner, Th., Fasciolopsis buski (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXI. p. 573).

6. *Distomum rathouisi* (Pg. 182—183).

- Poirier, P., Note sur une nouv. esp. de Dist. paras. de l'homme (Arch. zool. exp. [2]. V. 1887. p. 203).

7. *Paragonimus westermani* (Pg. 183—185).

- Baelz, E., Über paras. Haemopt. (Centralbl. f. med. Wiss. 1880. p. 721).
 — Über einige neue Paras. d. Mensch. (Berl. klin. Wochenschr. 1883. p. 234).
 Janson, J., Die bish. in Japan bei Schweinen gef. Paras. (Mitt. d. Ges. f. Natur- u. Völkerkde. Ostasiens. Heft 59 60. 1897).
 Inouye, J., Über d. *Dist. ringeri* Cobb. (Zeitschr. f. klin. Med. L. 1903. p. 120. — Mit Verzeichnis japanischer Literatur).
 Katsurada, F., Beitr. z. Kenntn. d. *Dist. westerm.* (Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path. XXVIII. 1900. p. 506).
 Kerbert, C., Zur Trem.-Kenntn. (Zool. Anz. I. 1878. p. 271).
 — Beitr. z. Kenntn. d. Tremat. (Arch. f. mikr. An. XIX. 1881. p. 519).

- Manson, P., *Dist. ringeri* (Med. tim. and. gaz. 1881. II. p. 8; 1882. II. p. 42).
- Miura, M., Fibr. Tuberkel verurs. durch Parasitencier (Arch. f. path. An. CXVI. 1889).
- Montel, R., Distomiasse pulm. en Cochinchine (Annal. d'hyg. et de méd. col. IX. 1906. p. 258).
- Railliet, A., Paras. des anim. domest. du Japon (Le natural. XII. 1891. p. 143).
- Stiles, C. W., Notes on paras. Nr. 26. *Dist. (Mesogon.) westermanni*, discovery of a paras. of man, new to the Un. St. (Veterin. journ. 1894. p. 107).
- Stiles, C. W. and A. Hasall, Notes on paras. Nr. 50. A muscle fluke in amer. swine (XVI. ann. rep. Bur. of anim. industry. [1899]. Wash. 1900. p. 559).
- Nr. 51. The lung fluke in swine (ibid. p. 560).
- Taniguchi, Ein Fall von *Distomum*-Erkrankung des Gehirns mit dem Symptomenkomplex von Jacksonscher Epilepsie (Arch. f. Psych. u. Nervenheilk. XXXVIII. 1904. Nr. 1).
- Ward, H. B., *Dist. westerm.* in den Vereinigten Staaten (C. f. B. u. P. XIV. 1894. p. 362; XVII. 1895. p. 304).
- Yamagiva, K., Lungendistomenkrankh. in Japan (Arch. f. path. Anat. CXXVII. 1892). — Zur Ätiologie der Jacksonschen Epilepsie (ibid. CXIX. 1890).
8. *Opisthorchis felineus* und *Metorchis truncatus* (Pg. 186—190).
- Askanaazy, M., Über Inf. d. Mensch. mit *Dist. felin.* in Ostpreussen u. ihren Zusammenhang mit Leberkrebs (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXVIII. 1900. p. 491. — Verh. d. Deutsch. path. Ges. III. 1900. p. 72).
- Die Ätiologie u. Path. d. Katzenegelerkrankg. d. Mensch. (Deutsche med. Wochenschrift, XXX. 1904. p. 689. — Verh. d. Ver. f. wiss. Heilkde. i. Königsb. i. Pr. III. 1904. p. 3).
- Weitere Mitteil. üb. d. Quellen d. Inf. mit *Dist. felineum* (Schrift d. Phys.-oek. Ges. Königsberg i. Pr. XLVI. [1905]. 1906. p. 127).
- Braun, M., Die Leberdistomen d. Hauskatze u. verw. Arten (C. f. B. u. Par. XIV. 1893. p. 381).
- Über ein für den Menschen neues Distomum (ibid. XV. 1891. p. 602).
- Cholodkowsky, N., Icones helm. hom. II. St. Petersburg. 1898. Taf. XI. Fig. 115).
- Kamensky, G., Not. helm. I. Charkow 1900.
- Kholodkowsky, N., Sur quelq. rar. paras. de l'homme en Russie (Arch. de paras. I. 1898. p. 354).
- Rivolta, Sopra una spec. di *Distoma* nel gatto e nel cane. (Giorn. anat., fisiol. e pat. d. animali. XVI. 1881. p. 20).
- Ward, H. B., On *Dist. fel.* in the U. St. (Veterin. mag. 1895).
- Notes on paras. of the lake fish. III. On the struct. and the copul. org. in *Microphallus* (Stud. zool. labor. Univ. Nebraska. May 1901. p. 174).
- Winogradoff, K., Ein neues *Dist.* a. d. menschl. Leber (Nachr. v. d. K. Tomskischen Univ. IV. [1891] 1892. p. 116). Ein zweiter Fall von *Dist. sib.* (ibid. p. 131).
- Über Würmer, welche im menschl. Körper paras. (ibid. V. [1892]. 1893).
- Zwaardemaker, H., Cirrhosis parasit. (Arch. f. path. Anat. CXX. 1890. p. 197).

9. *Opisthorchis noveca* (Pg. 189—190).

- Cobbold, T. Sp., Synops. of the Distomidae (Journ. Linn. soc. London, Zool. V, 1859, p. 8). — Further obs. on entozoa with exper. (Trans. Linn. soc. London XXIII, 1862, p. 349, pl. 33, fig. 1. 2).
- Lewis, T. R. and D. Cunningham, Micr. and phys. res. (XI. ann. rep. san. comm. Govt. India, Calcutta 1872, Append. C, p. 168).
- Mc Connell, J. F. P., On the *Dist. conj.* as a hum. entoz. (Lancet, 1876, I, p. 343; 1878, I, p. 476).

10. *Clonorchis sinensis* und *Cl. endemicus* (Pg. 190—192).

- Baelz, E., Über einige neue Parasiten des Menschen (Berl. klin. Wochenschr. 1883, p. 235).
- Blanchard, R., Lésions du foie détermin. par la prés. des Douves. (Arch. de parasit. IV, 1901, p. 581).
- Cobbold, T. Sp., The new human fluke (Lancet, 1875, II, p. 423).
- Gaide, De la distomatose hépatique au Tonkin (Ann. d'hyg. et de méd. colon, VIII, 1905, p. 568. — Ref. in Arch. f. Schiff- u. Trop.-Hyg. X, 1906, p. 256).
- Iijima, J., *Dist. endemicum* (Journ. coll. sc. Imp. univ. Japan, I, 1886, p. 47).
- Inouye, Z., Über d. *Distom. spathulatum*. (Arch. f. Verdauungskrankh. IX, 1903, p. 107).
- Katsurada, F., Beitr. z. Kenntn. d. *Dist. spathulat.* (Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path. XXVIII, 1900, p. 479).
- Looss, A., On some paras. in the Mus. of the school of trop. med. Liverpool (Ann. Liverp. school of trop. med. I, 1907, p. 123).
- Mc Connell, J. F. P., Rem. on the anat. and path. rel. of a new spec. of liver-fluke (Lancet, 1875, II, p. 271; 1878, I, p. 406).
- Mc Gregor, A new form of paralyt. dis. assoc. with the pres. of a new spec. of liver paras. (Lancet, 1877, I, p. 775).
- Moty, Lésions anat. prod. par le *Dist. sinense* (C. R. soc. biol. Paris 1893, p. 224).
- Saito, S., Über den Inhalt d. *Dist. spathul.* u. d. morphol. Beschaffenh. seines Embryos (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XLII, 1906, p. 133).

11. *Heterophyes heterophyes* (Pg. 192—194).

- Blanchard, R., Note prél. sur le *Dist. heterophyes* (C. R. soc. biol. Paris [9], III, 1891, p. 792).
- Looss, A., Über d. Bau von *Dist. heteroph.* u. *D. fraternum* n. sp. Cassel 1894.
- Not. z. Helminth. Ägypt. I. (C. f. B., P. u. Inf. [1], XX, 1896, p. 836).
- Weitere Beitr. z. Kenntn. d. Tremat.-Fna. Ägypt. (Zool. Jahrb. Syst. XII, 1899, p. 699).
- Notz. z. Helminth. Ägypt. V. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXII, 1902, p. 886).
- Sandwith, F. M., *Dist. heterophyes* in a living patient. (Lancet, 1899, II, p. 888).
- Siebold, C. Th. v., Beitr. zur Helminth. hum. (Z. f. wiss. Zool. IV, 1852, p. 52).

12. *Dicrocoelium lanceatum* (Pg. 194—196).

- Anglas, J. et E. de Ribaucourt, Étude anat. et hist. du *Dist. lanceolatum* (Ann. sc. nat. 8^e. sér. XV, 1902, p. 313. — Vergl. hierzu Zool. Centralbl. IX, 1902, p. 840).

- Aschoff, L., Ein Fall von *Dist. lanc.* i. d. menschlichen Leber (Arch. f. path. Anat. CXXX. 1892. p. 493).
- Brera, V. L., Memor. fis.-med. sopra i princ. vermi di corpo. Roma 1811.
- Dubini, A., Entozoog. umana. Milano 1850.
- Galli-Valerio, B., Notes de parasitol. . . B. Paras. anim. 4. Oeufs de *Dier. lanc.* dans les fèces de l'homme. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXIX. 1905. p. 239).
- Hollack, J., Z. Kenntn. der sexuellen Amphitypie bei *Dicrocoel.* (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXII. 1902. p. 867).
- Kamensky, S., Notes helm. Nr. 2. Sur la près. réelle du *Dicroc. lanceol.* chez le chien. (Trav. soc. nat. Univ. Charkow. XXXVI. 1902. p. 63).
- Mehlis, C. F. S., Observ. anat. de *Dist. hep. et lanceol.* Gotting. 1825.
- Pinna, G. P., Le cecarie d. moll. stud. in rapp. colla pres. del *Dist. epat. e D. lanc.* (La clinica veter. V. 1882).
- Walter, G., Beitr. zur Anat. und Histol. einiger Tremat. (Arch. f. Naturg. XXIV. 1. 1858. p. 269).
- Zschokke, F., Selt. Paras. des Menschen. (C. f. B. u. P. XII. 1892. p. 500).
13. *Schistosomum haematobium* (Pg. 196—200).
- Balfour, A., Eosinophilia in Bilharzin dis. and Dracontiasis (Lancet 1903. II. p. 1649).
- Bilharz, Th., Beitr. zur Helminth. hum. (Z. f. w. Zool. II. 1852. p. 53; 454).
- Chaker, M., Ét. sur l'hématurie d'Égypt. Thèse Paris 1890.
- Chatin, J., Obs. sur le dével. et l'org. du proscel. de la Bilh. (Ann. sc. nat. Zool. (6). XI. 1881).
- Fritsch, G., Zur Anat. d. *Bilh. haemat.* (Arch. f. mikr. Anat. XXXI. 1888. p. 192).
- Gunn, Bilharzia-disease (Journ. Amer. med. ass. 1906. Nr. 14. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXIX. 1907. p. 217).
- Karulis, Vorkommen d. Eier von *Dist. haemat.* (Arch. f. path. Anat. XCIX. 1885. p. 139).
- Weitere Beitr. z. path. Anat. d. Bilharz. (ibid. CLII. 1898. p. 474).
- Lahille, A., La bilharziose intest. aux Antilles (Ann. d'hyg. et de méd. colon. IX. 1906. p. 262).
- Letulle, M., Bilharziose intestinale (Arch. de paras. IX. 1905. p. 329).
- Looss, A., Beob. über Eier und Embr. v. Bilh. (in Leuckart: Die Paras. d. Menschen. 2. Aufl. I. p. 521).
- Bemerkungen zur Lebensgeschichte der *Bilh. haem.* (C. f. B. u. P. XVI. 1894. p. 286; 340).
- Rech. faun. paras. de l'Égypt. (Mém. inst. égypt. III. 1895. p. 158).
- Zur Anat. und Histol. d. *Bilh. haem.* (Arch. f. mikr. Anat. XLVI. 1895. p. 1).
- Bilharziosis (Handb. d. Tropenkrankh. I. 1905. p. 93).
- Lortet et Vialleton, Étud. sur la *Bilh. haem.* Paris 1895. (Ann. de l'univ. de Lyon IX. 1894).
- Railliet, A., Obs. sur l'embr. du *Gynaecoph. haem.* (Bull. soc. zool. France. XVII. 1892. p. 101).
- Rüttimeyer, L., Über Bilharzia-Krankheit (Mitt. klin. u. med. Inst. d. Schweiz. [I]. 12. 1894. p. 871. — auch separat.
- Sonsino, P., Ric. s. sviluppo d. Bilh. (Giorn. R. Acc. med. Torino. XXXII. 1889. p. 380).
- Williamson, *Bilh. haemat.* in Cyprus (Brit. med. journ. 1902. p. 956).

14. *Schistosomum japonicum* (Pg. 200–202).

- Beyer, H. G., A second Chinese case of infection with the asiatic blood fluke. (Amer. med. X. 1905, p. 578).
- Catto, J., *Schistosoma cattoi*, a new blood fluke of man. (Brit. med. journ. 1905, 7 Jan. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVII. 1906, p. 617).
- Fujinami, A., Weitere Mitt. über die path. Anat. d. sog. Katayama-Krankh. und der Krankheits-Er. ders. (Kyoto Jgaku Zassi. I. 3. 1904 japanisch, mit deutschem Referat).
- Fujinami, A. und J. Kon, Beitr. z. Kenntn. der pathol. Anat. der sog. Katayama-Krankheit (ibid. I. 1. 1904. Ref. in: C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905, p. 499).
- Kasai, K., Unters. über die sog. Katayama-Krankh. (Mitt. der med. Ges. Tokio. XVIII. 4. 1904. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905, p. 499).
- Katsurada, F., *Schistosomum japonicum*, ein neuer menschl. Paras., durch welchen eine endem. Krankh. in versch. Gegend. Japans verursacht wird (Annot. zool. japon. V. 3. 1904, p. 147).
- Looss, A., *Schistosomum japonicum*, eine neue asiatische Bilharzia d. Menschen (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXIX. 1905, p. 280).
- Ogawa, Beitr. zur Kenntn. der Katayama-Krankh. (Kyoto Igaku Zassi. I. 3. 1904, — mit deutschem Ref.).
- Scheube, B., Ein neues *Schistosomum* beim Menschen (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. IX. 1905, p. 150).
- Stiles, C. W., The new asiat. blood fluke . . . of man and cats. (Amer. med. IX. 1905, p. 821).
- Woolley, P. G., The occur. of *Schistosoma japonicum* vel *cattoi* in the Philipp. Islands. (The Philipp. journ. of science. I. 1906, p. 83).

II. Kl. Cestodes (Pg. 202–228).

Eine fast vollständige Zusammenstellung der Literatur über Cestoden bis 1895 findet sich in meiner Bearbeitung der Bandwürmer in Brouns Klass. und Ordn. des Thierreiches (IV. 2); von späteren Arbeiten seien folgende angeführt:

- Bartels, F., *Cysticercus fasciolaris*, Anat., Beitr. zur Entw. und Umwandl. in *Taenia crassicolis* (Zool. Jahrb. Anat. XVI. 1902, p. 511).
- Blanchard, R., Sur quelq. Cest. monstr. (Progr. méd. [2]. XX. 1894).
- Blochmann, F., Die Epithelfrage bei Cestoden und Tremat. Hambg. 1896.
- Bons, J. E. V., *Triplotaenia mirabilis*. (Zool. Jahrb. Syst. XVII. 1902, p. 329).
- Brandes, G., Teratol. Cestoden (Ztschr. f. d. ges. Nat. Halle 1899, p. 105).
- Bugge, G., Zur Kenntn. der Excretionsgefäß-Syst. der Cestoden und Tremat. (Zool. Jahrb. Anat. XVI. 1902, p. 177).
- Child, C. M., Abnormity in *Moniezia expansa* (Biol. Bull. Woods Holl. III. 1902, p. 95; 143).
- Cohn, L., Zur Anat. und Syst. der Vogeleestoden (Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. LXXIX. Nr. 3. Halle 1901).
- Drago, U., Azione sperim. dei succhi diger. sull' involucro della ova di alc. Tenie. (Arch. de paras. X. 1906, p. 321).
- Fuhrmann, O., Ein getrenntgeschlechtlicher Cestode (Zool. Jahrb. Syst. XX. 1904, p. 131).

- Grohmann, W., Die Abnormitäten in den Progl. der Cestoden. Inaug.-Dissert. Giessen 1906.
- Kunsemüller, F., Zur Kenntnis der polycephalen Blasenwürmer, insbesondere des *Coenurus cerebralis* Rud. und des *C. serialis* Gerv. (Zool. Jahrb. Anat. XVIII. 1903. p. 507).
- Lühe, M., Zur Anat. und Syst. der Bothrioceph. (Verhandl. der Deutsch. zool. Ges. 1899. p. 30).
- Revis. meines Bothr.-Syst. (C. f. B., P. u. Inf. [I] Orig. XXXI. 1902. p. 318).
- Messineo, G., Sul veleno conten. in alcune Tenie dell' uomo. (Atti Accad. Gioenia sc. nat. Catania [4] XIV. 1901. Nr. 6).
- Mingazzini, P., Sul vario modo di fissaz. delle Tenie alla parete intest. (Rich. Labor. anat. Roma. X. 1904. p. 5).
- Rössler, P., Über den fein. Bau der Cysticerken (Zool. Jahrb. Anat. XVI. 1902. p. 423).
- Saint-Rémy, G., Dévelop. embr. *Taenia serrata* (Arch. de paras. IV. 1901. p. 143).
- Schaaf, H., Zur Kenntn. der Kopfanlage der Cysticerken, insbes. des Cysticereus der *Taenia solium* L. (Zool. Jahrb. Anat. XXII. 1906. p. 435).
- Spengel, J. W., Die Monozootie der Cestoden (Zeitschr. f. w. Zool. LXXXII. 1905. p. 252).
- Stiles, Ch. W., Revis. of ad. tapew. of horses and rabb. (Proc. U. S. Nat. Mus. XIX. 1896).
- Stiles, C. W., and A. Hassall, Tapeworms of poultry (U. S. Dep. of agric., Bur. of anim. ind. Bull. 12. 1896).
- Vigener, J., Über dreikant. Bandwürmer a. d. Fam. d. Taeniiden (Jahrb. nass. Ver. f. Naturkde. Wiesb. 1903. p. 115).
- Zernecke, F., Unters. über d. fein. Bau d. Cestod. Inaug.-Diss. Rostock 1895.

1. *Dibothriocephalus latus* (Pg. 228—234).

A. Anatomie.

- Böttcher, A., Studien über den Bau des *Bothr. latus* (Arch. f. path. Anat. XXX. 1864. p. 97; XLVII. 1869. p. 370).
- Eschricht, D. F., Anat.-phys. Untersuchung. über die Bothrioceph. (Nov. Act. Ac. Caes. Leop.-Carol. nat. curios. XIX. Suppl. II. 1841).
- Schmidt, F., Beitr. z. Kenntn. d. Entwickl. d. Geschlechtsorg. d. Cestoden (Z. f. w. Zool. XLVI. 1888. p. 155).
- Sommer, F., und L. Landois, Beitr. z. Anat. d. Plattw. I. *Bothr. latus* (Z. f. w. Zool. XXII. 1872. p. 40).
- Stieda, L., Zur Anat. d. *Bothr. latus* (Arch. f. Anat. u. Phys. 1864. p. 174).

B. Embryonenentwicklung.

- Bertolus, Sur le développ. du Bothrioceph. de l'homme (C. R. Ac. sc. Paris. LVII. 1863. p. 569).
- Knoch, J., Die Naturg. d. breiten Bandw. mit bes. Berücks. sein. Entw. (Mém. Ac. d. sc. St. Pétersbourg [7]. V. 5. 1862. — Journ. de l'anat. VI. 1879. p. 140).
- Schauinsland, H., Die embryon. Entw. d. Bothrioceph. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XIX. 1885. p. 520).

C. Infektion.

- Alessandrini, G., *Bothr. latus* Br. nella prov. di Roma (Boll. soc. zool. ital. Ser. 2. VII. 1906. p. 231).

- Braun, M., Zur Frage d. Zwischenwirth. von *Bothr. latus* (Zool. Anzeiger. IV. 1881. p. 593; V. 1882. p. 39, 42, 194; VI. 1883. p. 97).
- *Bothriocephalus latus* u. seine Herkunft (Arch. f. path. Anat. XCII. 1883. p. 364).
- Zur Entwickel. d. breit. Bandw. Würzburg 1883.
- Salm oder Hecht? (Berl. klin. Wehschr. XXII. 1885. p. 807).
- Über den Zwischenwirth des breit. Bandw., eine Entgegnung an Küchenmeister, Würzburg 1886.
- *Bothriocephalus*-Finnen im Hecht des St. Petersb. Fischmarktes (St. Petersb. med. Wehschr. XVII. 1892. Nr. 28).
- Helminth. Notizen. I. (C. f. B. u. Par. XIV. 1893. p. 802).
- Grassi, B., und Ferrara, Zur *Bothriocephalus*-frage (D. med. Wehschr. 1886. p. 699).
- Grassi, B., e G. Rovelli, Contrib. allo studio d. svil. d. *Bothr. latus* (Giorn. R. Acc. med. 1887. Nr. 11).
- — Bandwürmerentwicklung (C. f. B. u. Par. III. 1888. p. 173).
- Jjima, J., The source of *Bothr. latus* in Japan (Journ. coll. sc. Imp. Univ. Tokio. II. 1. 1888. p. 49).
- Küchenmeister, F., Wie steckt sich der Mensch mit *Bothr. latus* an? (Berl. klin. Wehschr. XXII. 1885. p. 505, 527).
- Die Finne des *Bothrioceph.* u. seine Übertrag. a. d. Menschen. Leipzig 1886.
- Weit. Bestätigung meiner Behauptung, die Finne des Hechts hat nichts mit *Bothr. latus* zu thun (D. med. Wehschr. 1886. p. 551).
- Leuekart, R., Zur *Bothriocephalus*-frage (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 1, 33).
- Lönnerberg, E., Über das Vork. d. breit. Bandw. in Schweden (C. f. B. u. Par. XI. 1892. p. 189).
- Parona, E., Il *Bothr. latus* in Lombard. (Rend. R. Istit. Lomb. [2]. XIX. 1886. fasc. 14).
- Sulla quest. d. *Bothr. latus* (Gazz. med.-ital.-lomb. 1887).
- Schroeder, A. v., Wie bech. die Einwohner St. Petersb. d. breit. Bandw. (St. Petersb. med. Wehschr. XVII. 1892. Nr. 22).
- im Wratsch. 1894. Nr. 12; 1895. Nr. 15; Jesch. Journ. prakt. med. 1896. Nr. 19 u. 27. — Ref. in: C. f. B. u. Par. XVI. p. 314; XVIII. p. 24; XX. p. 621.
- Zschokke, F., Weit. Zwischenwirth des *Bothr. latus* (C. f. B. u. Par. IV. 1888. p. 417; VII. 1890. p. 393, 435).

D. Geographische Verbreitung, Statistik.

- Bavay, Sur la prés. du *Bothr. latus* à Madagascar (Bull. soc. zool. France. XV. 1890. p. 134).
- Beneden, E. van, Sur la prés. en Belgique du *Bothr. latus* (Bull. Ac. roy. Belg. 3^e sér. XI. 8. 1886. p. 265).
- Berkeley, W. N., A case of *Bothrioceph.* with remarks on the occ. of *Bothrioceph.* in America (Med. rec. New York. LXIII. 1903. p. 355).
- Bollinger, O., Über das autochth. Vork. d. *Bothr. latus* in München nebst Bemerk. über die geogr. Verbreitung der Bandw. (Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. 1885. p. 277).
- Grusdieff, S. S., [Zur Frage der Verbreit. tier. Darmparas. bei der Schuljugend] (Wratsch. 1891. Nr. 13).
- Hahn, L., Le *Bothrioceph.*, son dével., ses migrat., sa distrib. géogr. et sa prophyl. (Gaz. hebdom. méd. et chir. [2]. XXII. 1885. p. 450).
- Huber, J., Über die Verbreitung der Cestoden in Schwaben (Ber. d. naturhist. Ver. Augsburg f. 1886. p. 85).

- Kerbert, E., *Bothr. latus* Br. [in Nederland] (Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. 1889. I. p. 424. — Handel. van het II Nederl. Nat. en Geneesk. Congr. Leiden. 1889).
- Kessler, D. A., Beitr. z. Statistik der Eingeweidew. bei den Einwohnern Petersburgs (Wratsch. 1888. p. 109, 128).
- Kiaer, F. C., Bændelorm hos mennesk. i Norge (Tidsskrift. f. pr. med. Kristiania. 1889. p. 1. — Ref. in C. f. B. u. Par. V. 1889. p. 353).
- Krabbe, H., 300 Tilfælde af bændelorm hos mennesket jagt. i Danmark (Nord. med. Arkiv. XIX. 1887. p. 1).
- Über das Vork. von Bändw. beim Menschen in Dänemark (ibid. 1905. Abt. II. 1. Nr. 2.)
- Leon, N., Note sur la fréq. des Bothrioc. en Roumanie (Bull. soc. d. sc. de Bucarest. XIII. 1904. p. 286).
- Nickerson, W. S., The broad tapeworm in Minnesota (Journ. Amer. med. ass. 1906. p. 711).
- Schor, M., Contrib. à l'ét. du *Bothr. latus* dans le canton de Vaud. Thèse. Lausanne 1902. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. Abt. I. Ref. XXXIII. 1903. p. 286).
- Sievers, R., Zur Kenntnis der Verbreit. von Darmparas. des Menschen in Finnland. (Festschr. f. Palmén. Nr. 10.) Helsingfors 1905.
- Szydlowski, Beitr. zur Mikroskopie der Faeces. Inaug.-Diss. Dorpat 1879.
- Vanlair, C., Un nouv. cas de bothriocéphalie en Belg. (Bull. Ac. roy. Belg. 3^e sér. XVIII. 1889. p. 379).
- Wellman, C., Notes on trop. dis. of the Angola Highlands (New York med. journ. and Philad. med. journ. 1905 12. VIII. and 2. IX).
- Willson, R. N., *Bothr. latus* ... (Amer. journ. med. sc. Philadelphia. 1902. p. 262).
- Zaeslin, Th., Über die geogr. Verbreit. u. Häufigkeit der Entozoen in der Schweiz (Corresp.-Bl. f. schweiz. Ärzte. XI. 1881. p. 673).
- Zschokke, F., Der *Bothr. latus* in Genf (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 377, 409).
- E. Bothriocephalus-Anämie.
- Askanazy, M., Über Bothrioceph.-Anämie und die progn. Bedeutung d. Megaloblast. (Ztschr. f. klin. Med. XXVII. p. 492).
- Babes, V., Über den *Bothr. latus* und die Bothr.-Anämie (Arch. f. path. An. CXII. 1895. p. 204).
- Fedorov, N., L'anémie bothriocéph. (Arch. de paras. VI. 1902. p. 207).
- Isaac, S., und van den Velden, Eine specif. Präcipitinreaktion bei *Bothr. latus* beherb. Menschen (Dtsche. med. Wochschr. XXX. 1904. p. 982).
- Meschede, in: Tagebl. d. 45. Vers. dtsch. Naturf. u. Ärzte in Leipzig. 1872. p. 186. — Ztschr. f. Psych. XXX. 1874. p. 109.
- Möller, W., Stud. öf. de hist. förändr. i dig.-Kan. ... vid Bothrioc.-anaem. Helsingfors 1897.
- Neubecker, O., Bothrioc.-Anämie ohne Bothrioceph. Inaug.-Diss. Königsb. 1898.
- Reyher, G., Beitr. zur Ätiol. u. Heilbark. der pern. Anämie (Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXIX. p. 31).
- Runeberg, J. W., *Bothr. latus* und pern. Anämie (ibid. XII. 1886. p. 304).
- Rosenquist, E., Über den Eiweisstoffwechsel bei der pern. Anämie, mit spezieller Berücks. der Bothrioc.-Anämie (Ztschr. f. klin. Med. XLIX. 1903. p. 193).
- Schapiro, H., Heilung der Biermerschen pern. Anämie durch Abtreibung von *Bothr. latus* (Ztschr. f. klin. Med. XIII. 1889. p. 416).
- Schaumann, O., Zur Kenntnis der sog. Bothr.-Anämie. Berlin 1894.

Thomson, W. G., A case of *Dibothr. latus* infect. caus. pern. anemia with compl. recovery (Med. News, LXXXVI. 1905. p. 635).

Zinn, W., Tödl. Anämie durch *Bothr. latus* (D. med. Wchscr. XXIX. 1903. p. 264).

F. Lebensdauer.

Bremser, Über lebende Würmer im leb. Menschen. Wien 1819.

Leuckart, R., Die Paras. d. Mensch. etc. (2. Aufl. 1. 2. Leipz. 1881 u. Arch. f. Naturg. 40. Jahrg. 1874. II. p. 446).

Mosler, F., Über Lebensdauer u. Reinitenz d. *Bothr. latus*. (Arch. f. path. Anat. LVII. 1873. p. 529).

2. *Dibothriocephalus cordatus* (Pg. 234).

Braun, M., Berichtig. betr. d. Vork. v. *Bothr. cordatus* in Dorpat. (Zool. Anz. V. 1882. p. 46).

Leuckart, R., Jahresb. üb. d. wiss. Leist. i. d. Naturgesch. d. nied. Thiere f. 1861/62. (Arch. f. Naturgesch. 29. Jahrg. 1863. p. 149).

— Die menschl. Paras. I. 1863. p. 437).

3. *Diplogonoporus grandis* (Pg. 234—235).

Blanchard, R., Not. sur les paras. de l'homme IV. (C. R. soc. biol. Paris [10.] I. 1894. p. 699).

Ijima and T. Kurimoto, On a new hum. tapeworm. (Journ. coll. sc. Imp. univ. Tokio. VI. 1894. p. 371).

Kurimoto, T., *Diplogonoporus grandis*. (Zeitschr. f. klin. Med. XL. 1900. p. 1).

4. *Bothriocephalus mansoni* (Pg. 235—236).

Cobbold, P. Sp., Descript. of *Ligula mansoni*. (Linn. soc. journ. Zool. XVII. Lond. 1883. p. 78).

Ijima, J. and Murata, Some new cas. of the occur. of *Bothrioc. ligul.* (Journ. coll. sc. Imp. univ. Tokyo. II. 1888. p. 149).

Leuckart, R., Demonstr. eines selt. menschl. Entoz. (Tagebl. 57. Vers. d. Naturf. u. Ärzte zu Magdeburg 1884. p. 321).

— Die Paras. d. Mensch. 2. Aufl. I. p. 941.

Manson, P., Case of lymph serot. assoc. with Filar. and other paras. (Lancet, 1882. II. p. 616).

Miyake, H., Beitr. z. Kenntn. d. *Bothrioc. ligul.* (Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. XIII. 1904. p. 145).

Stiles, C. W. and L. Tayler, A larval cest. of man . . . (U. S. Dep. of agric. Bur. of anim. industry. Bull. Nr. 35. Wash. 1902. p. 47).

5. *Plerocercoides prolifer* (Pg. 236—237).

Ijima, J., On a new cestode larva paras. in man. (Journ. coll. sc. Imp. univ. Tokyo. XX. Article 7. 1905).

6. *Dipylidium caninum* (Pg. 237—239).

A. Anatomie und Entwicklung.

Diamare, V., Il genere *Dipylidium*. (Atti R. Acc. sc. fis. e mat. Napoli. 2. ser. II. Nr. 7. 1893).

Grassi, B. und G. Rovelli, Embryol. Forsch. an Cestoden. (C. f. B. u. Par. V. 1889. p. 370).

— — Ric. embryol. sui Cestodi. (Atti Gioen. sc. nat. Catania. 4. ser. IV. 1892).

Braun, Tierische Parasiten des Menschen. 4. Aufl.

- Melnikow, W., Über d. Jugendzust. d. *Tacn. cucum.* (Arch. f. Naturg. XXXV. 1. 1869. p. 62).
 Sonsino, P., Ric. s. ematoz. del cane e sul ciclo evol. d. *T. cucum.* (Atti soc. tosc. sc. nat. X. 1888. p. 1).
 Steudener, F., Unters. über d. fein. Bau d. Cestod. (Abh. nat. Ges. Halle. XIII. 1877. p. 295).

B. Casuistik (nur neuere Fälle).

- Asam, W., *Tacnia cucumerina* bei einem Kinde (Münch. med. Wochenschr. I. 1903. p. 334).
 Bollinger, O., Über *T. cucum.* beim Mensch. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXIV. 1905. p. 59).
 Brandt, E., Zwei Fälle von *T. cucum.* beim Mensch. (Zool. Anz. XI. 1888. p. 481).
 Freriks, B. en Broers, C. W., Een *T. cucum.* bij een Kind (Weekbl. Nederl. Tijdsch. v. Geneeskede. 1904. Deel. II. p. 33).
 Hoffmann, A., *Tacn. cucum.* bei einem 4 Monate alten Kinde (Jahrb. f. Kinderheilkde. N. F. XXVI. 1887).
 Köhl, O., *Tacn. cucum.* bei einem 6 Wochen alten Kinde (Münch. med. Wochenschr. II. 1904. p. 157).
 Krüger, F., in St. Petersburg. med. Wochenschr. 1887. Nr. 41.
 Rosenberg, L., Zehn Bandwürm. bei einem 14 Monate alten Kinde (Wien. med. Wochenschr. LIV. 1904. p. 427).
 Sonnenschein, G., *Tacn. cucum. s. elliptica* bei einem 6 Monate alten Kinde (Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 52).
 Triis in Nord. med. arkiv. XVI. 1881. Nr. 6).
 Zschokke, F., Ein neuer Fall von *Dipylidium caninum* beim Mensch. (C. f. B. u. P. u. Inf. I. Abt. XXXIV. 1903. p. 42).
 — *Dipyl. canin.* als Schmarotz. d. Mensch. (ibid. I. Orig. XXXVIII. 1905. p. 534.)

7. *Hymenolepis nana* (Pg. 239—241).

- Blanchard, R., Hist. zool. et méd. d. Téniaid. du genre *Hymenolepis*. Paris 1891.
 Capazzo, Z., Due casi di *T. nana* (Riv. clin. pediatr. II. 1904. p. 829).
 Carrer, C., Un caso di *T. nana* (Riv. venet. sc. med. XXII. 1905. T. XLIII. 2. p. 509).
 Comini, E., Epilessia rifl. da *T. nana* (Gazz. d. osp. VIII. 1887. p. 174).
 — Due casi di *T. nana* (Gazz. med. ital.-lomb. 1888. p. 81).
 Foster, Ch. L., Two cases of intect. with *T. nana* in the Philipp. Islands (Journ. amer. med. assoc. XLVII. 1906. p. 685).
 Grassi, B., Die *T. nana* und ihre med. Bedeutung (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 97).
 — Einige weit. Nachr. üb. *T. nana* (ibid. II. 1887. p. 282).
 — Entw. d. *T. nana* (ibid. p. 305).
 — Cenno prev. int. ad una nuov. mal. par. nell' uomo (Gazz. d. osp. VIII. 1886. p. 450; 619).
 Grassi, B. e Rovelli, G., Ric. embr. sui Cestodi (Atti Acc. Gioen. sc. nat. Catania. 4. Ser. IV. 1892).
 Hallock, *Tacnia nana*, rep. of two cases (Journ. amer. med. assoc. 1904. [2. April]).
 Linstow, v., Über *Tacnia nana* u. *T. murina* (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1896. p. 571).
 Lutz, A., Beobacht. üb. d. als *Tacnia nana* u. *T. flavopunct.* bek. Bandw. d. Mensch. (C. f. B. u. P. XVI. 1894. p. 61).
 Mertens, in Berl. klin. Wochenschr. 1892. Nr. 44, 45.

- Miura, K. u. Yamazaki, Über *T. nana* (Mitt. med. Facult. Kais. Univ. Tokyo. III. 1897. p. 239).
- Moniez, R., Sur la *Taenia nana* (C. R. Ac. sc. Paris CVI. 1888. p. 368).
- Orsi, F., Sei casi d. *T. nana* (Gazz. med. ital.-lomb. XLVIII. 9. Ser. II. 1889. p. 235).
- Perroncito, E., Caso di *T. nana* (Giorn. R. Acc. med. Torino. XXXV. 1887. p. 7).
- Perroncito, E. ed Airolidi, P., Caso di *T. medioe.* e di molte *T. nana* (ibid. XXXVI. 1888. p. 312. — Gazz. d. osp. 1888. p. 554).
- Ransom, W. H., Probabl. exist. of *T. nana* . . . in Engl. (Lancet 1888. II).
- Ransom, B. H., An account of the tapeworms of the genus *Hymenolepis* paras. of man . . . (U. St. Hygien. Labor. Bull. Nr. 18. 1904).
- Rasch, Chr., *Taenia nana* in Siam (D. med. Ztg. 1895. p. 143).
- Roeder, H., Über ein. weit. Fall v. *T. nana* in Deutschland (Münch. med. Wochenschrift 1899. p. 344).
- Senna, Stor. clin. dei sei casi d. *T. nana* (Gazz. med. ital.-lomb. XLVIII. 9. Ser. II. 1889. p. 245).
- Siebold, C. Th. v., Ein Beitr. z. Helminthogr. hum. (Z. f. w. Zool. IV. 1852. p. 64).
- Sonsino, P., Tre casi d. *T. nana* nei dint. di Pisa (Riv. ital. clin. med. III. 1891).
- Nuov. oss. di *T. nana* (Boll. soc. med. Pisa. I. 1895. p. 4).
- Spooner, E. A., Spec. of *T. nana* (Amer. journ. med. sc. [2]. LXV. 1873. p. 163).
- Stiles, C. W., The dwarf tapeworm (*H. nana*) a newly recogn. . . . (New York med. journ. and Philad. med. journ. 1903. p. 1).
- W. S. Wiener Bericht. (Med. Klin. I. 1904. p. 71).
- Wani, S., [Über *T. nana* in Japan]. Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905. p. 509).
- Wernicke, O., *T. nana* (Anal. circ. med. Argent. XIII. 1890. p. 349). — C. R. soc. biol. [9]. III. 1891. p. 441).
- Zograf, N., Note sur la myol. d. Cestod. (Congr. intern. Zool. II^e sess. Moscou. 2^e part. p. 23).

8. *Hymenolepis diminuta* (Pg. 241—242).

- Creplin, F. C. H., Observ. de entozois. I. Gryphisw. 1825. p. 71.
- Grassi, B., Bestimmung. d. 4 v. Parona . . . gefundenen Taenien (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 257).
- *Taenia flavop., leptceph., diminuta* (Atti R. Acc. sc. Torino. XXIII. 1888. p. 492).
- Grassi, B. e Rovelli, G., Ric. embr. s. Cestodi. Catania 1892.
- Leidy, J., Occur. of a rare hum. tapeworm (Amer. journ. med. sc. [2]. LXXXIII. 1884. p. 110. — Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia 1884. p. 137).
- Lutz, A., Beob. über d. als *T. nana* u. *flavop.* bek. Bandw. d. Mensch. (C. f. B. u. Par. XIV. 1894. p. 61).
- Magnalhães, P. G. de, Ein zweit. Fall von *Hym. diminuta* als menschl. Paras. in Brasil. (ibid. [1]. XX. 1896. p. 673).
- Pachard, F. A., *Taenia flavop.* with descr. of a new spec. (Journ. Amer. med. Ass. XXXV. 1900. p. 1551).
- Parona, E., Di un caso di *T. flavopunct.* . . . (Giorn. R. Acc. med. Torino. XXXIII. 1882. p. 99).
- Previtera, G., Due casi prob. di *T. leptceph.* nei minat. d. zolfare (Boll. Acc. Gioen. sc. nat. S. N. fasc. 63. Catania 1900. p. 9).
- Sonsino, P., Su paras. dell' uomo con un nuovo caso di *T. flavopunct.* (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XIX. 1896. p. 937).
- Zschokke, F., Seltene Paras. d. Mensch. (ibid. XII. 1892. p. 497).

9. *Hymenolepis lanceolata* (Pg. 242—243).

- Bloch, M. E., Abhandlung v. d. Erzeugung d. Eing.-Würmer, Berlin 1782.
 Daday, E. v., Helminth. Stud. Einige in Süßwasser-Entomotr. leb. Cereocystis-Form.
 Zool. Jahrb. Syst. XIV. 1901. p. 161).
 Feureisen, J., Beitr. z. Kenntn. d. Taenien (Z. f. w. Zool. XVIII. 1868. p. 161).
 Mrázek, A., Zur Entwicklung einiger Taenien (Sitzungsber. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss.
 Math.-nat. Kl. Prag. 1896. Art. XXXVIII).
 Wolffhügel, F., *Drepanidot. lanceol.* (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXVIII. 1900. p. 49).
 Zschokke, F., *Hymenol. lanc.* als Schmarotzer d. Menschen (ibid. XXXI. Orig. 1902.
 p. 331).

10. *Darainca madagascariensis* (Pg. 243—244).

- Blanchard, R., Note sur quelq. vers par. de l'homme (C. R. soc. biol. Paris [9].
 III. 1891. p. 604).
 — Le *Dar. madag.* à Guyane (Bull. Ac. méd. [3]. XXXVII. 1897. p. 34).
 — Un cas inéd. de *Dar. madag.*, consid. sur le genre *Darainca* (Arch. de paras. II.
 1899. p. 200).
 Chevreau, P., Le *Taenia madag.* (Bull. soc. méd. de l'île Maurice. IX. p. 134).
 Daniels, C. W., *Taenia demerariensis* (Brit. Guiana med. ann. hosp. rep. f. 1895. —
 Lancet. 1896. II. p. 1455).
 Grenet et Davaine, Note sur une nouv. esp. de *Taenia* rec. à Mayotte. (Mém. soc.
 biol. Paris. [5]. I. 1869. p. 233. — Arch. méd. nav. XIII. 1870. p. 134).
 Leuckart, R., Über *Taenia madagascariensis* (Verh. d. D. Zool. Ges. I. Leipzig 1891.
 p. 68).

11. *Darainca* (?) *asiatica* (Pg. 243).

- Linstow, v., *Taenia asiatica*, eine neue Taenie des Menschen (C. f. B., P. u. Inf.
 II. XXIX. 1901. p. 982).

12. *Taenia hominis* (Pg. 243).

- Linstow, v., Zwei neue Paras. d. Mensch. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXI. 1902.
 p. 770).
 — Entozoen d. Zool. Mus. d. K. Akad. d. Wiss. zu St. Petersburg. II. (Annuaire Mus.
 Zool. Ac. Imp. d. sc. de St. Pétersb. VIII. 1903).

13. *Taenia solium* und *T. saginata* (Pg. 244—256).

- Beneden, E. van, Rech. sur le dével. embryol. d. quelq. Tén. (Arch. de biol. II. 1881.
 p. 183).
 Béranger-Feraud, L. J. B., Lec. clin. sur les Ténias de l'homme. Paris 1888.
 Borchmann, Über die Häufigkeit von *Cyst. cellul.* beim Reh (Zeitschr. f. Fleisch- u.
 Milchhyg. XV. 1904. p. 39).
 Dirksen, E., Über schwere Anämie d. *Taenia solium* (Deutsche med. Wochenschr.
 1903. Nr. 29).
 Gerlach, A. C., Fütterungsvers. bei Schweinen mit *T. solium* (Jahresber. Kgl. Thier-
 arzneisch. Hannover. II. [1869]. 1870. p. 66; 69).
 Haubner, G. C., Über d. Entw. d. Band- u. Blasenw. ... (Mag. f. d. ges. Thierheilk.
 XX. 1854. p. 243; 366. XXI. 1855. p. 100).
 Küchenmeister, E., Über Cysticerc. im allg. u. die des Mensch. insbes. Zittau 1853.
 — Experimenteller Nachweis, dass *Cyst. cellulosae* sich in *Taenia solium* umwandeln.
 (Wiener med. Wochenschr. 1855. p. 1; 1856. p. 319. — Deutsche Klinik. XII.
 1860. p. 187).

- Leuckart, R., Die Blasenbandw. u. ihre Entw. Giessen 1856.
 — Finnenzustand d. *Taenia mediocan.* (Gött. Nachr. 1862, p. 13; 195).
 Moniez, R., Ess. monogr. sur les Cysticerques (Trav. institut. zool. Lille. III. 1. 1880).
 — Mém. sur les cestodes (ibid. III. 2. 1881).
 Mosler, F., Helminthol. Studien u. Beobacht. Berlin 1864.
 Perroncito, E., Gli Abissini e la *Taenia mediocanellata* (Giorn. R. Acc. d. Med. Torino. 1891. Nr. 3/4).
 — Esper. s. prod. del Cystic. della *T. medioc.* ... (Ann. R. Acc. agric. Torino. XX. 1877. — Zeitschr. f. Vet.-Wiss. V. 1877).
 Schwarz, Zur Unterscheidung d. *Cyst. cell.* v. *C. tenuicollis* (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. III. 1893. p. 89).
 Sommer, F., Bau u. Entwickl. d. Geschlechtsorg. von *T. medioc.* u. *T. solium* (Z. f. w. Zool. XXIV. 1874. p. 499).
 Stendener, F., Unters. über d. Bau d. Cestod. Halle 1877.

Cysticercus cellulosae und *C. bovis* beim Menschen.

- Gross, J., Über Cyst. racemosus d. Gehirns. Inaug.-Diss. Leipzig 1903.
 Henneberg, R., Über Gehirncysticerken, insbesondere d. basale Cysticerkenmeningitis (Charité-Annal. XXX. 1906. p. 202).
 Hirschberg, J., Die Verminderung der Finnenkrankheiten (Berl. klin. Wochenschr. XLI. 1904. p. 661).
 Kühn, H., Cystic. cellul. i. d. Lungen. Inaug.-Diss. Leipzig 1905.
 Lewin, Cystic. cellul. u. sein Vork. in der Haut d. Menschen (Charité-Annalen. II. 1877. p. 609. Arch. f. Dermatol. XXVI. 1894. p. 71; 217).
 Marchand, F., Über Gehirncysticerken (Volkmanns Sammlung klin. Vortr. Nr. 371. 1904).
 Utz, F., Ein Fall von Cyst. racem. d. Gehirnbasis. Inaug.-Diss. München 1902.
 Volovatz, E., Ladrerie ou cysticerose de l'homme. Thèse. Paris 1902.
 Zenker, F. A., Cystic. racemosus d. Gehirns. Bonn 1882.

Cysticercus acanthotrius.

- Braun, M., Helminth. Notiz. III. *Cyst. tenuicollis* u. *C. acanthotrius* beim Mensch. (C. f. B. u. Par. XV. 1894. p. 409).
 Cobbold, T. Sp., On a rare and remark. paras. from the collect. of the Rev. W. Dallinger. (Rep. 40. meet. Brit. assoc. adv. sc. 1870 71. Note. p. 135).
 Delore, X., Cystic. acanthotrius obs. chez. une jeune fille. (Mém. et C. R. soc. sc. méd. Lyon. II. 1863. p. 202).
 Leuckart, R., Die menschl. Paras. I. 1863. p. 310.
 Redon, Exp. sur le dével. rubanaire de l'homme. (C. R. Ac. sc. Paris. LXXXV. 1877. p. 675. — Gaz. méd. Paris. XLVIII. 1877. p. 519. — Arch. vétér. publ. à l'école d'Alfort. II. 1877. p. 910. — Ann. sc. nat. Zool. [6]. VI. 1877. Nr. 4).
 Weinland, D. F., An essay of the tapeworms of man. Cambridge U. S. 1858.
 — System. Catalog aller Helminth., die im Menschen gefunden werden. (Arch. f. Naturg. XXV. 1. 1859. p. 276).
 — Beschreibg. zweier neuer Taenien n. d. Mensch. (Nov. Act. Acad. Leop.-Caes. nat. eur. XXVIII. 1861).

14. *Taenia marginata* (Pg. 252).

- Eschricht, D. F., Afhdg. om de Hydat. d. fremkalde den i Island endem. Leversyge. (Overs. K. Dansk. Selsk. Forhdg. 1853. p. 211).

Hodges, Cyst. tenuicollis in the human body. (The Boston med. and surg. Journ. LXXV. 1866. p. 185).

Krabbe, H., Helminthol. Unders. in Danmark og paa Island. Rech. helm. en Danemark et en Islande. (Copenh. 1866. p. 43).

15. *Taenia serrata* (Pg. 252).

Galli-Valerio, B., Not. helminthol. et bactériol. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXIII. 1898. p. 940).

Vital, A., Les entozoaires à l'hôpital de Constantine. (Gaz. méd. Paris. 1874. p. 285).

16. *Taenia africana* (Pg. 256—258).

Linstow, v., *Taenia africana*, eine neue Taenie d. Mensch. aus Afrika. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXVIII. 1900. p. 485).

— Helminth. vom Ufer d. Nyassasees. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XXXV. 1900. p. 420).

17. *Taenia confusa* (Pg. 258).

Guyer, M. F., On the struct. of *T. confusa*. (Zool. Jahrb. Syst. XI. 1898. p. 469).

Ward, H. B., Rep. of the Zoologist. (Ann. rep. Nebraska State Board Agric. f. 1895. [1896]. p. 257; f. 1896. [1897]. p. 173).

— A new human tapeworm. (West. med. rev. 1. 1896. p. 35. — Proc. Nebraska State med. f. 1896. p. 83).

— Note on *T. confusa*. (Zool. Anz. XX. 1897. p. 321).

18. *Taenia echinococcus* (Pg. 258—270).

Blanchard, R., Prophyl. de la maladie hydatique. (Arch. de paras. IX. 1905. p. 451).

Brault, A. et M. Loeper, La glycogène dans la membr. germ. d. kystes hydat. (Journ. d. phys. et path. gén. VI. 1904. p. 295. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905. p. 689).

Bremser, J. G., Üb. lebende Würmer im Leb. Menschen. Wien 1819.

Dévé, F., De l'échinococcose secondaire. Paris 1901.

— Sur l'évolution kystique du scolex échinoc. (Arch. de paras. VI. 1902. p. 54).

— Inoculations échinoc. aux cobayes. (C. R. soc. biol. Paris. LV. 1903. p. 122).

— Les kystes hydat. du foie. Paris 1905. (Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXIX. 1906. p. 64).

— Les deux scolex échinoc. (C. R. soc. biol. Paris. LX. 1906. p. 956).

Erlanger, R. v., Der Geschlechtsapparat d. *Taenia echinococcus*. (Z. f. w. Zool. I. 1890. p. 555).

Eschricht, F. F., Om the hydatider. (Overs. K. Danske Vid.-Selsk. Forh. 1853. p. 211; 1856. p. 127. — Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Halle. X. 1857. p. 231).

Goellner, A., Die Verbreitung der Echinococcenkrankh. in Els.-Loth. (Mitt. a. d. Grenzgeb. Med. Chir. XI. 1903. p. 80).

Goldschmidt, R., Zur Entwickel. d. Echinococcusköpfchen. (Zool. Jahrb. Anat. XIII. 1900. p. 467).

Joest, E., Studien über Echinokokken- und Zystizerkenflüssigkeit (sic!). (Zeitschr. f. Infekt.-Krankh., paras. Krankh. u. Hyg. d. Haust. II. 1. 1906. u. die dort an gegebene Literatur).

Krabbe, H., Die isländ. Echinococcen. (Arch. f. path. Anat. XXVII. 1863. p. 22).

— Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. XVII).

- Lebedew, A. J. und N. J. Andrejew, Transplant. v. Echinoc. v. Menschen auf Kaninchen. (Arch. f. path. Anat. CXVIII. 1889. p. 552).
- Lendenfeld, R., *Taenia echinococcus*. (Zool. Jahrb. I. 1886. p. 409).
- Lichtenfeld, Über Fertilität u. Sterilität der Echinococcen. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXVI. 1904. p. 546; XXXVII. 1904. p. 64).
- Lenckart, R., Über Echinococcus. (Götting. Nachr. 1862. p. 13. — Die Parns. d. Mensch. 1. u. 2. Aufl.).
- Madelung, O. W., Beitr. mecklenb. Ärzte z. Lehre v. d. Echinococcenkrankheiten. Stuttg. 1885.
- Moniez, R., Essai monogr. sur les Cysticerques. Thèse. Paris 1880. (Trav. de l'inst. Zool. Lille. III. 1. 1880).
- Mosler, F., Über Mittel zur Bekämpfung endem. vork. Echinococcenkrankh. (Deutsche Med.-Ztg. 1889. Nr. 72).
- Naunyn, B., Entwickel. d. Echinococcus. (Arch. f. Anat. u. Phys. 1862. p. 612; 1863. p. 412).
- Neisser, A., Die Echinococcenkrankheit. Berlin 1877.
- Peiper, Verbreitg. d. Echinococcenkrankh. in Vorpommern. Stuttg. 1894.
- Perroncito, E., Dévelop. de nouv. kyst. aux dépens des scolex cont. dans les kyst. hydat. (Bull. soc. zool. France. XXVII. 1902. p. 150).
- Osservaz. fatte sulla tenia ech. e sulla rapidità del suo svil. dai dentosecoliei (Giorn. R. Acc. di med. Torino. 1906. Nr. 1. 2).
- Rasmussen, V., Bidr. til kunds. om Echinococcernes udvikl. (Vidensk. meddel. fra naturh. Foren. Kjøbenhavn. [aar 1865]. 1866 p. 1. — Übers. in Austr. med. journ. XIV. Melbourne 1869. p. 33; 65).
- Riemann, H., Über die Keimzerstreuung der Echinoc. im Peritoneum (Beitr. z. klin. Chirurgie. XXIV. — In.-Diss. Rostock 1899).
- Sabrazès, J., L. Muratet et P. Husnot, Motilité du scol. echinoc. (C. R. Ac. sc. Paris 1906. I. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXIX. 1906. p. 145).
- Siebold, C. Th. v., Zur Entwicklung der Helminthen (in K. F. Burdach, Die Physiol. als Erfahrungswiss. 2. Aufl. II. Bd. Leipzig 1837. p. 183).
- Über die Verwandlung von Echinococcusbrut in Taenien (Z. f. w. Zool. IV. 1853. p. 409).
- Thomas, J. D., Hydatid disease . . . in Australia, Adelaide 1884.
- Tschötschel, K., Zur Casuist. d. Echinoc.-Krankheit in Vorpommern. Inaug.-Diss. Greifswald 1900.
- Wiedemann, C., Zur Statistik d. Ech.-Krankheit in Vorpommern. Inaug.-Dissert. Greifswald 1895.

Echinococcus multilocularis.

- Beha, R., Zur Kenntnis der Echinoc. alveol. der Leber. Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 1904.
- Dévé, F., Sur quelq. caract. zool. de l'Echinococcose alvéol. bavaro-tyrol. (C. R. soc. biol. Paris. LVIII. 1905. p. 126).
- Guillebeau, A., Zur Histol. d. multil. Echinoc. (Arch. f. path. Anat. CXIX. 1890. p. 108).
- Linstow, v., Echinoc. alveolaris und Pterocercus lachesis. (Zool. Anz. XXVI. 1902. p. 162).
- Mangold, Über die multil. Echinoc. und seine Taenie (Berlin. klin. Wochenschr. 1892. Nr. 2. — In.-Diss. Tübingen 1892).
- Melnikow-Raswedenkow, N., Stud. über die Echin. alveol. s. multil. (Beitr. z. path. Anat. u. z. allgem. Path. Suppl. IV. 1901).

- Müller, A., Beitr. zur Kenntniss der *Tacnia echinoc.* (Münch. med. Wochenschr. 1893. Nr. 13).
- Ostertag, R., Über die Echinoc. multiloc. bei Rind und Schwein (Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. XVII. 1891. p. 172).
- Perroncito, E., Particol. interess. relat. alla cisti di echinococco (Giorn. R. Accad. di med. di Torino. 1906. Nr. 1. 2).
- Posselt, A., Die Stellung des Alveolarchinococcus. (Münch. med. Wochenschr. LIII. 1906. Nr. 12 u. 13).
- Schmidt, W., Über die geogr. Verbr. der Echin. multil. u. hydat. in Bayern. In: Diss. München 1899.

C. Nematodes (Pg. 270—285).

- Bastian, H. C., On the anat. and physiol. of the Nematoids. (Philos. Transact. Roy. soc. London. CLVI. 2. 1866).
- Bömmel, A. v., Über d. Cuticularbld. bei Nemat. (Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg. X. 1895. p. 189).
- Brandes, G., Das Nervensyst. der als Nemathehn. zusammengef. Wurmtypen (Abh. nat. Ges. Halle. XXI. 1899. p. 273).
- Bütschli, O., Beitr. zur Kenntniss des Nervens. der Nemat. (Arch. f. mikr. Anat. X. 1874. p. 74).
- Dewitz, J., Lebensfähigkeit der Nemat. ausserhalb des Wirtes (Zool. Anz. XXII. 1899. p. 91).
- Domaschko, A., Die Wandung der Gonade von *Ascaris megalocephala*. (Arb. zool.-zoot. Inst. Wien. XV. 1905. p. 257).
- Goldschmidt, R., Histol. Unters. an Nematoden. I. Die Sinnesorg. v. *Asc. lumbricoide*s und *A. megalocephala*. (Zool. Jahrb. Anat. XVIII. 1903. p. 1).
- Histol. Unters. an Nematoden II. Der Chromidialapparat lebhaft funkt. Gewebszellen. (ibid. XXI. 1905. p. 49).
- Über die Cuticula vom *Ascaris*. (Zool. Anz. XXVIII. 1905. p. 259).
- Mitteil. zur Histol. von *Ascaris* (ibid. XXIX. 1906. p. 719).
- Humann, O., Die Nemathehninthen. II. Jena. 1895.
- Hesse, R., Über das Nervensystem von *Ascaris megalocephala* (Zeitschr. f. w. Zool. LIV. 1892. p. 548).
- Jaegerskiöld, L. A., Über die Oesoph. der Nematoden. (Bih. kgl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. XXIII. 4. 1897).
- Beitr. zur Kenntniss der Nemat. (Zool. Jahrb. Anat. VII. 1894. p. 449).
- Weitere Beiträge zur Kenntniss der Nemat. (Svensk. Vet.-Akad. Handl. XXXV. 1901/02).
- Jamies, L., Contrib. à l'étud. de la couche sous-cutic. d. Némat. (Ann. sc. nat. Zool. [7] XIII. 1892. p. 321).
- Looss, A., Bau des Ösophag. bei einigen Ascariden. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XIX. 1896. p. 1).
- The Sclerostomidae of horses and donkeys in Egypt. (Rec. Egypt. Govn. School of med. 1901).
- Marcus, H., Ein Rhachiskern bei Ascariden. (Biol. Centralbl. XXV. 1905. p. 479).
- Mayer, A., Zur Kenntniss der Rhachis im Ovarium und Hoden der Nematoden. (Zool. Anz. XXX. 1906. p. 289).

- Nassonow, N., Sur les org. phagocyt. d. *Ascar.* (Arch. de paras. I. 1898. p. 170. — Arch. f. mikr. Anat. LV. 1900. p. 488).
- Nedkoff, P., Die Metamorph. d. Geschlechtsapp. b. *Ascaris nigrovirens*. Inaug.-Diss. Leipzig 1897.
- Rauther, M., Über den Bau des Oesophagus und die Lokalisation der Nierenfunktion bei freilebenden Nematoden. (Zool. Jahrb. Anat. XXIII. 1907. p. 703).
- Retzius, G., Zur Kenntniss der Hautschicht der Nematoden. (Biol. Unters. N.F. XIII. 1906. Nr. 12).
- Rohde, E., Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. (Zool. Beiträge [A. Schneider] I. 1885. p. 11).
- Schneider, A., Monographie der Nematoden. Berlin 1866.
- Toldt, C., Über den feineren Bau der Cuticula von *Ascaris megalocephala*. (Arb. zool.-zoot. Inst. Wien 1899. p. 289).
- Die Saftbahnen in der Cuticula von *Asc. megalocephala*. (Zool. Anz. XXVII. 1904. p. 728).
- Voltzenlogel, E., Unters. über d. anat. u. histol. Bau d. Hinterendes v. *Ascaris megalocephala* u. *A. imubricoides* (Zool. Jahrb. Anat. XVI. 1902. p. 481).

1. *Rhabditis pellio* (Pg. 285—286).

- Baginsky, Haemoglobinurie mit Auftreten von Rhabditiden im Urin (Deutsche med. Wochenschr. 1887. p. 604).
- Oerley, L., Die Rhabditiden und ihre medic. Bedeutung. Berlin 1886.
- Peiper u. Westphal, Über d. Vorkom. v. Rhabditiden im Harn bei Haematurie (Centralbl. f. klin. Medic. IX. 1888. p. 145).
- Scheiber, S. H., Ein Fall von mikrosk. kleinen Rundwürm. i. Urin eines Kranken (Arch. f. path. Anat. LXXXII. 1880. p. 161).

2. *Rhabditis niellyi* (Pg. 286).

- Glatzel, Drei Monate im Serra Hadji Hospital zu Dar-es-Salam (Arch. f. Schiff- u. Tropenhyg. 1906. p. 284).
- Künneemann, Rundwürmer (*Rhabditis strongyloides*) als Ursache eines Hautausschlages beim Hunde (Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1905. Nr. 24).
- Nielly, Un cas de dermatose paras. obs. pour la première fois en France. (Arch. méd. nav. XXXVII. 1882. p. 337; 488. — Bull. Acad. méd. [2]. XI. 1882. p. 395; 581).
- O'Neill, J., On the pres. of a *Filaria* in crow-crow. (The Lancet 1875. I).
- Schneider, J. G., Nematodenembr. i. d. Haut d. Hundes. In.-Diss. Basel. 1891.
- Whittles, J. D., A case of gener. infect. by a nematode accomp. by hypertrophie gingivitis (The Lancet 1903. I. p. 1135. 1903. II. p. 57).

3. *Rhabditis* sp. (Pg. 287).

- Frese, O., Über mikroskop. Würmer (Rhabditiden) im Magen einer Ozaenakranken (Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 11).

4. *Anguillula aceti* (Pg. 287—288).

- Henneberg, W., Zur Biologie des Essigales. Berlin 1900 (Deutsche Essigind. Institut für Gährungsgewerbe. 1899. Nr. 45—52; 1900. Nr. 1—5).
- Pallechi, P., Sulla resistenza vitale dell' *Anguillula* dell' aceto. (Boll. Mus. zool. ed Anat. comp. Genova 1893. Nr. 17).
- Stiles, Ch. W. and Frankland, W. A., A case of vinegar eel (*Anguillula aceti*) infection in the human bladders (Eleven misc. pap. on anim. paras. [U. S. Dep. of agricult., Bur. of anim. industry. Bull. Nr. 35. Washing. 1902. p. 35]).

5. *Strongyloides stercoralis* (Pg. 288—291).

- Askanazy, M., Über Art und Zweck der Invasion der *Anguillula intestinalis* in die Darmwand (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. XXVII. 1900. p. 569).
- Bavay, Sur l'anguillule *stercorale* (C. R. Ac. sc. Paris LXXXIII. 1876. p. 694).
- Sur l'anguillule intestinale (ibid. LXXXIV. 1877. p. 266).
- Braun, M., Bemerk. üb. d. *sporad.* Fall von *Anguill. intest.* in Ostpreussen (ibid. XXVI. 1899. p. 612).
- Brown, Ph. K., Rep. of three cases in which embryos of the *Strong. intest.* were found in the stool. (Boston med. and surg. Journ. CXLVIII. 1903. p. 583).
- Durme, P. van, Quelq. notes sur les embryons de *Strongyloides intestin.* et leur pénétrat par la peau. (Thompson Yates Labor. Liverpool. IV. 2. 1902. p. 471).
- Chauvin, L'anguillule *stercorale* dans la dysenterie des Antilles (Arch. méd. nav. XXIX. 1878. p. 154).
- Grassi, B., Sovra l'anguillula intestinale (Rend. Istit. lomb. sc. e Lett. [2]. XII. 1879. p. 228).
- Grassi, B. e Parona, C., Sovra anguillula intest. (Arch. sc. med. III. 1879. p. 10).
- Grassi, B. e Segrè, R., Nuove osserv. sull' eterogonia del *Rhabdon. intest.* (Atti R. Accad. d. Lincei Rendic. [4]. III. 1887. p. 100).
- Kurlow, M. v., *Anguillula intestinal.* als Ursache akuter, blut. Durchfälle beim Menschen (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXI. 1902. p. 614).
- Leichtenstern, O., Über *Anguillula intestinalis* (Deutsche med. Wochenschr. 1898. Nr. 8. p. 118).
- Zur Lebensgeschichte d. *Ang. int.* (C. f. B., P. u. Inf. XXV. 1899. p. 226).
- Stud. üb. *Strongyl. intest.* nebst Bemerk. üb. *Ancylost. duodenale* (Arch. Kuis. Ges.-Amt. XXII. 1905. p. 309).
- Leuckart, R., Über d. Lebensgesch. d. sogen. *Anguillula stercoralis* (Ber. d. math.-phys. Class. d. K. sächs. Ges. d. Wiss. 1883. p. 85.)
- Looss, A., Die Wanderung der *Ancylostomum*-u. *Strongyloides*-Larven von d. Haut nach dem Darm (C. R. 600e Congr. intern. de Zool. Berne 1904. [1905]. p. 225).
- Normand, A., Sur la maladie dite diarrhée de Cochinechine (C. R. Ac. sc. Paris. LXXXIII. 1876. p. 316).
- Mém. sur la diarrh. de Cochinechine (Arch. méd. nav. XXVII. 1877. p. 35).
- Du rôle étio. de l'anguillule dans la diarrh. de Cochinechine (ibid. XXX. 1878. p. 211).
- Pappenheim, Ein *sporad.* Fall von *Ang. intest.* in Ostpreussen (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. XXVI. 1899. p. 608).
- Perroncito, E., Obser. sur le dévelop. de l'*Anguillula intestinalis* (Journ. de l'Anat. et de la physiol. XVII. 1887. p. 499).
- Il *Rhabdonema strongyloides* Leuck., *Anguillula intestinalis* e *Pseudorhabditis stercoralis* (Giorn. R. Accad. di medic. Torino 1906. p. 3).
- Price, Marshall Langton, Occur. of *Strongyl. intest.* in the Un. St. (Journ. Amer. med. assoc. XLI. 1903. p. 713).
- Rovelli, G., Ric. s. org. genit. d. *Strongyloides*. Como 1888.
- Schlüter, H., Zur Kenntn. d. *Anguillula*-Erkrank. b. Menschen. In.-Diss. Kiel 1905.
- Seifert, Über *Anguillula stercoralis* (Sitzungsber. phys.-med. Ges. Würzburg 1883 p. 22).
- Sonsino, P., Tre casi d. mal. du *Rhabdonema intest.* o *Rhabdonemiasi*. (Suppl. d. Riv. gen. ital. di Clinica med. 20. VII. 1891).
- Strong, R. P., Cases of infect. with *Strongyl. intest.* First. rep. cases in North-America (Johns Hopk. Hosp. rep. X. 1901. p. 91).

Stursberg, Über *Anguillula intestinalis* (Sitzungsber. niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkde. Bonn 1905. p. 28).

Teissier, P., Nouv. contrib. à l'étude de l'*Anguill. stercoralis*; Anguillulose experim. de la grenouille (Arch. méd. expér. 1896. p. 358).

Testi, A., Contrib. allo studio dell' anguillulosi intest. (Riv. crit. di clin. med. V. 1904. Nr. 6—8).

Thayer, W. G., On the occur. of *Strong. intest.* in the Un. States (Journ. exper. med. VI. 1. 1901. p. 75).

Zinn, W., Über *Anguillula intestinalis* (C. f. B., P. u. Inf. 1. Abt. XXVI. 1899. p. 696).

6. *Gnathostoma siamense* (Pg. 292).

Levinsen, G. M. R., Om en ny rundworm hos mennesket. (Vidensk. meddel. fra naturh. Foren. Kjöbenhavn f. 1889. p. 323. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. VIII. 1890. p. 182).

7. *Filaria medinensis* (Pg. 293—294).

Bastian, A., On the structure and nature of the *Dracunculus* (Transact. Linn. soc. London. XXIV. 1863. p. 101).

Blanchard, R., Malad. paras., paras. animaux. Paris 1895. p. 768.

Charles, R. H., Hist. of the male *Filaria medin.* (Scientif. mem. med. office. army of India. VII. Calcutta 1892).

Coppola, N., *Filaria medin.* nella Colon. Eritrea. (Giorn. med. del R. esercito. LIV. 1906. p. 92. — Ref. in Arch. f. Schiffsk- u. Tropenhyg. X. 1906. p. 518).

Fedschenko, Bau u. Entw. d. *Filaria* (Ber. d. K. Ges. d. Erd. d. Nat., Anthropol. Ethnogr. VIII. 11. 1879. p. 71).

Leuckart, R., Die menschlichen Parasiten. 1. Aufl. 2. 1876. p. 641.

Manson, P., On the Guinea-worm. (Brit. med. journ. London 1895. II. p. 1350. — The Lancet, 1895. II. p. 309).

— The life-span of *Filaria medinensis* (Brit. med. journ. 1903. II. p. 10).

Mosler, F., Über die medic. Bedeutung d. Medinawurmes. Wien, Leipzig 1885.

Plehn, F., Die Kamerunküste. Berlin 1898. p. 294.

Powell, S. A., The life-span of the Guinea-worm. (Lancet, 1904. I. p. 76. — Brit. med. journ. 1904. I. p. 73).

Railliet, A., De l'occur. de la Filaire de Médine chez les animaux (Bull. soc. zool. France. XIV. 1889. p. 73).

Vortisch, H., Erfahrungen über einige spezifische Krankheiten an der Goldküste (Arch. f. Schiffsk- u. Tropenhyg. X. 1906. p. 537).

8. *Filaria immitis* (Pg. 295—296).

Bancroft, Th. L., Prelim. note on the interned. host of *Filaria immitis* (Journ. trop. med. London. IV. 1901. p. 347. — Proc. R. soc. N. S. Wales. XXXV. 1902. p. 41).

— Some further observ. on the life-hist. of *Fil. imm.* (Brit. med. journ. Nr. 2258).

Bowly, Two case of *Filaria immitis* in the man. (The Lancet. 1889. I. p. 786).

Grassi, B., Beitr. z. Kenntn. d. Entwicklungscycl. von 5 Paras. d. Hundes (C. f. B., P. u. Inf. IV. 1888. p. 609).

Grassi, B. und Calandruccio, Über Haematozoon Lewis (ibid. VII. 1890. p. 18).

- Grassi, B. und G. Nocé, Übertrag. d. Blutfil. ganz ausschliessl. durch den Stich von Mücken (ibid. [1]. XXVIII. 1900. p. 652).
- — Sul ciclo evol. di *Filaria bancrofti* e d. *Fil. immitis* (Ric. lab. di anat. norm. R. Univ. Roma. VIII. 1901. p. 275).
- Lewis, T. R., On nematode haematozoa in the dog. (Quart. journ. micr. scienc. XV. 1875. p. 268).
- Magelhães, P. S. de, Die *Filaria bancrofti* Collb. und *Fil. immitis* Leidy. (C. f. B., P. u. Inf. XII. 1892. p. 511).
- Nocé, G., Propag. delle filarie del sangue unicamente per la puntura delle zanzare (Atti R. Accad. d. Lincei. (Cl. fis., mat., nat. [5]. Rendic. X. 8. 1901. p. 317).
- Ulter. studi sulla *Filaria immitis* (ibid. XII. 10. 1903. p. 476). Sul ciclo evolut. della *Fil. bancrofti* e della *Fil. immitis* (Ric. labor. anat. Univ. Roma. VIII. 1901. p. 275).
- Sonsino, P., Ricerche sugli hematozoi del cane. (Atti soc. tosc. di sc. nat. X. 1888).
9. *Filaria bancrofti* (Pg. 296—300).
- Annett, H. E., J. E. Dutton and J. H. Elliot, Rep. of the Malaria expd. to Nigeria. II. Filariasis. Liverpool. 1901.
- Bancroft, Th., On the metamorphos. of the young form of *Filaria bancrofti* in the body of *Culex ciliaris* (Proc. Roy. soc. N. S. Wales. XXIII. 1898. p. 48. — XXXV. 1901).
- Biondi, D., Chiluria da *Filaria sanguinis hominis nocturna* in Europa (Atti Accad. d. Lincei. (5). XII. 1. 1903. p. 538).
- Blanchard, R., Transmiss. de la filariose par les moustiques (Arch. de paras. III. 1900. p. 280).
- Bourne, G. A., Note on *Filaria sanguinis hominis* with descript. of a mal specimen (Brit. med. journ. 1888. Nr. 1429).
- Colbold, T. S., The life-history of *Filaria bancrofti* (Journ. Linn. soc. London. XIV. 1879. p. 356).
- Demarquay, Note sur une tumeur de bourse ... renferm. ... des helm. némat. (Gaz. méd. Paris [3]. XVIII. 1863. p. 665).
- Lewis, T. R., On a haematozoon inhabit. human blood. Calcutta 1872. II. Edit. 1874. The pathol. signific. of nematode haematozoa. Calcutta 1874.
- Linstow, v., Über die Arten d. Blutfil. d. Menschen (Zool. Anz. XXIII. 1900. p. 76).
- Law, G. C., A recent observ. on *Fil. nocturna* in *Culex* (Brit. med. journ. 1900. I. p. 1456).
- The develop. of *Filaria nocturna* in diff. spec. of Mosquitos (Brit. med. journ. London 1901. I. p. 1336).
- Malaria and *Filaria* discus. in Barbados, West-Ind. (Brit. med. journ. 1901. II. p. 687).
- Lynch, G. W. A., Note on the occur. of *Filaria* in Fijians. (Lancet. 1905. I. p. 21).
- Maitland, J., Note on the etiology of Filariasis. (Brit. med. journ. 1900. II. p. 537).
- Manson, P., The *Filaria sanguinis hominis* ... London 1883.
- The metamorphose of *Fil. sang. hom.* in the Mosquito (Transact. Linn. soc. London. [2]. II. 1884. p. 10; 367).
- The *Filariæ sanguinis* and Filariasis (Tropical diseases. New. Edit. London 1903. p. 545).
- Penel, R., Les filaires du sang. de l'homme. 2^e édit. Paris 1905. (Abstr. in Arch. de paras. IX. 1905. p. 187).
- Scheube, Die Filariakrankheit (Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 232. 1883).

- Sibthorpe, On the adult male of *Filaria sang. hominis* (Brit. med. journ. 1889. Nr. 1485).
- Solieri, S., Chiluria da *Filaria bancrofti* in Europa (Atti Accad. fisioerat. science [4]. XV. 1904. p. 429).
- Taniguchi, N., Über *Filaria bancrofti* (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XXXV. 1904. p. 492).
- Thiesing, H., Beitr. zur Anat. der *Filaria sang. hom.* Inaug.-Diss. Basel [Leipzig] 1892.
- Tribondeau, Note sur la Filare aux îles de la Société (C. R. soc. biol. Paris. LV. 1903. p. 996).
- Vincent, G. A., Observ. on hum. filariasis in Trinidad (Brit. med. journ. 1902. I. p. 189).
- Ziemann, H., Beitr. z. Filariakrankh. d. Menschen u. d. Tiere in d. Tropen (Dtsche. med. Wchschr. 1905. Nr. 11).

10. *Filaria loa* (Pg. 300—303).

- Billet, A., Un nouv. cas de *Filaria loa* male (C. R. soc. biol. Paris LXI. 1906. p. 507).
- Blanchard, R., La Filare sous-conjonctivale (Progr. méd. Paris [2]. IV. 1886. p. 591, 611).
- Nouveau cas de *Filaria loa* (Arch. de paras. II. 1899. p. 504).
- Brumpt, E., La *Filaria loa* est la forme adulte de la microfiliure désignée sous le nom *Filaria diurna* Mans. (C. R. soc. biol. Paris. LXI. 1904. p. 630).
- Gauthier, C., Microfilaires du sang coïncidant avec une filaire de l'œil (Semaine méd. 1905. p. 176. — C. R. soc. biol. Paris LVIII. 1905. p. 632).
- Habershon, J. H., Calabar swellings on the upper Congo (Journ. trop. med. VII. 1904. p. 3).
- Linon, J., et Pénaud, Un cas de *Filaria loa* avec oedèmes intermitt., microf. dans le sang, l'urine et la salive (C. R. soc. biol. LXI. 1906. p. 510).
- Looss, A., Zur Kenntnis des Baues der *Filaria loa* G. (Zool. Jahrb. Syst. XX. 1904. p. 549).
- Ludwig, H., und Th. Sacmisch, Über *Filaria loa* im Auge des Menschen (Z. f. w. Zool. LX. 1895. p. 726).
- Manson, P., The *Filaria sanguinis hominis* major and minor, two new species of Haematozoa (The Lancet. 1891. I. p. 4. — Ctrbl. f. allg. Path. II. p. 298).
- Geograph. distrib. of *Filaria sanguinis hominis diurna* ... (Transact. VII. internat. congr. of hygiene and demography. London 1891. I. p. 79).
- Mongin, Observ. sur un ver trouvé sous la conjonctive à Maribaron, île St.-Domingue (Journ. de méd., chirurg., pharmacie ... Paris. XXXII. 1770. p. 338).
- Pencil, R., Les Filaires du sang de l'homme. 2^e édit. Paris 1905. p. 127.
- Plehn, F., Die Kamerunküste. Berlin 1898. p. 296.
- Sambon, L. W., Remarks on the individuality of *Filaria diurna* (Journ. trop. med. London. V. 1902. p. 381; VI. p. 26).
- Thompstone, S. W., Calabar swellings (Journ. trop. med. I. 1894. p. 89).
- Ward, H. B., The earliest record of *Filaria loa* (Zool. Annal. I. 1906. p. 376. — Stud. from the Zool. labor. Univ. Nebraska. Nr. 61. 1905).
- Studies on hum. paras. in North America. I. *Filaria loa* (Stud. Zool. Labor. Univ. Nebraska. Nr. 63. 1906).
- Wurtz, R., et A. Clere, Nouv. observ. de *Filaria loa* (Arch. méd. exp. et d'anat. path. XVII. 1905. p. 261).

11. *Filaria perstans* (Pg. 303—304).

- Christy, C., The distrib. of sleeping sickness, *Filaria perstans* ... in East equat. Africa (Rep. sleep. sickn. comm. London. II. 1903. p. 1).
- Daniels, C. W., The *Filaria sanguinis hominis perstans* found in the aborigines of Brit. Guiana (Brit. Guiana Med. Ann. 1897. p. 28).
- Discovery of the parental form of a Brit. Guiana bloodworm (Brit. med. journ. I. 1898. p. 1011).
- Filariasis in Brit. Central Africa (Journ. trop. med. 1901. p. 193).
- Firket, C. M., Filariose du sang chez les nègres du Congo (Bull. Ac. Roy. méd. Belg. [4]. IX. 1895. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. [1]. XIX. p. 791).
- Henry, Remarks on *Filaria* (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia. 1896. p. 271).
- Hodges, A., Sleep. sickness and *Filaria perstans* in Busoga (Journ. trop. med. V. 1902. p. 298).
- Low, G. C., *Filaria perstans* (Brit. med. journ. London. 1903. I. p. 722).
- Manson, P., cf. unter *Filaria loa*.
- Penel, R., cf. unter *Filaria loa*.
- Ziemann, H., Über das Vorkommen von *Filaria perstans* und von Trypanosomen beim Schimpanse (Arch. f. Schiff- u. Tropenhyg. VI. 1902. p. 362).
- Beitr. zur Filariakrankheit d. Menschen u. d. Tiere in d. Tropen (Dtsche. med. Wchschr. 1905. Nr. 11).

12. *Filaria demarquayi* (Pg. 304—305).

- Daniels, C. W., Filariæ and filarial disease in British Guiana (Brit. med. journ. II. 1898. p. 878).
- Adult form of *Filaria demarquayi* (Journ. trop. med. V. 1902. p. 357).
- Galgey, O., *Filaria demarquayi* in St. Lucia (Brit. med. journ. 1899. I. p. 145).
- Low, G. C., Notes on *Filaria demarquayi* (ibid. 1902. I. p. 196).
- Manson, P., On certain new species of nematode Haematozoa occ. in America (ibid. 1897. II. p. 1837).
- Ozzard, A. T., Descript. of a female form of the *Filaria demarquayi* (Journ. trop. med. V. 1902. p. 259).

13. *Filaria ozzardi* (Pg. 305).

- Daniels, C. W., The *Filaria ozzardi* and their adult form (Brit. Guiana med. Ann. X. 1898. p. 1).
- Filariæ and filarial dis. in Brit. Guiana (Brit. med. journ. 1898. II. p. 878).
- The prob. parental form of the sharp tailed *Filaria* found in the blood of the aborigines of Brit. Guiana (ibid. 1899. I. p. 1459).
- The sharp tailed *Filaria* in Brit. Guiana (Journ. of trop. med. II. 1899/1900. p. 11).
- Manson, P., cf. unter *Filaria demarquayi*.
- Ozzard, A. T., A suppos. new spec. of *Filaria sanguinis hominis* found in the interior of Brit. Guiana. (Brit. Guiana med. Annual 1897. p. 24).

14. *Filaria magalhães* (Pg. 305—306).

- Blanchard, R., Maladies parasitaires . . . Paris 1895. p. 782.
- Linstow, v., Über *Filaria bancrofti* Cobb. (C. f. B. u. Par. XII. 1892. p. 88).
- Über die Arten d. Blutfl. d. Menschen. (Zool. Anz. XXIII. 1900. p. 79).
- Magalhães, P. S. de, Die *Filaria bancrofti* Cobb. u. die *Fil. immitis* Leidy. (C. f. B. u. Par. XII. 1892. p. 511).

15. *Filaria gigas* (Pg. 306).

Prout, W. T., Filariasis in Sierra-Leone. (Brit. med. journ. 1902. II. p. 879. — Journ. trop. med. V. 1902. p. 317).

16. *Filaria powelli* (Pg. 306).

Penel, R., Les filaires du sang de l'homme. 2^e Ed. Paris 1905. p. 126.

Powell, A., A spec. of blood *Filaria* probably hitherto undescrib. (Brit. med. journ. 1903. I. p. 1145).

Filaria romanorum-orientalis.

Sarcani, A., *Filaria romanorum orientalis*. (Wien. med. Presse. 1888. Nr. 7. p. 222).

17. *Filaria volvulus* (Pg. 307).

Brumpt, E., A propos de la *Filaria volvulus* Leuck. (Rev. d. méd. et d'hyg. trop. I. 1904. p. 43. — Ref.: C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905. p. 148).

Labadie-Lagrave et Deguy, Un cas de *Filaria volvulus*. (Arch. de paras. II. 1899. p. 451).

Leuckart, R., in Manson P. Diseases of the skin trop. climates. (Davidson: Hygiene and diseas. of warm. clim. Edinb., London 1893. p. 963).

Penel, R., cf. unter *Filaria baneroffi*.

Prout, W. T., A *Filaria* found in Sierra-Leone. (Brit. med. journ. 1901. I. p. 209).

— Observ. on *Filaria volvulus*. (Arch. de paras. IV. 1901. p. 301).

18. *Filaria kilimarae* (Pg. 307).

Kolb, G., *Filaria kilimarae* in Britisch-Ostafrika. (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. II. 1898. p. 28).

19. *Filaria conjunctivae* (Pg. 308).

Addario, C., Si di un nemat. dell' oocchio umano. (Ann. d. ottalmol. XV. 1885).

Alessandrini, G., Nuovo caso di *Filaria conjunctivae* Add. (Boll. soc. zool. ital. 2^a ser. VII. 1906. p. 233).

Babes, V., Über einen neuen Parasiten d. Menschen. (Med.-chir. Ctrbl. Wien. XIV. 1879. p. 554).

— Über einen im menschl. Peritoneum gefund. Nemat. (Arch. f. path. Anat. LXXXI. 1880. p. 158).

Grassi, B., *Filaria incrimis*, ein Parasit d. Menschen, d. Pferdes u. d. Esels. (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 617).

20. *Filaria restiformis* (Pg. 309).

Leidy, J., On a *Filaria* report. to have come from a man. (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia 1880. p. 130).

21. *Filaria hominis oris* (Pg. 309).

Leidy, J., Descript. of thre *Filariæ*. (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia, V. 1850. p. 117).

22. *Filaria labialis* (Pg. 309).

Panc; Nota su di un elminte nematoide. (Annal. Accad. degli aspiranti naturalisti. Napoli. [3]. IV. 1864).

23. *Filaria equina* (Pg. 309—310).

- Blanchard, R., Traité de Zool. méd. II. Paris 1890. p. 16.
 Brera, Mem. phys.-med. sopra i princip. vermi del corpo umano. Crema 1811. p. 31.
 Deupser, Zur Entw. d. *Filaria papillosa*. Zool. Anz. XV. 1892. p. 129. — In-
 Diss. Breslau 1894.
 Linstow, v., Beobacht. an neuen u. bekannten Nemathelm. (Arch. f. mikr. Anat.
 u. Entw. LX. 1902. p. 222).
 Treutler, F. A., Observat. pathol.-anat. auct. ad helminthol. humani corporis conti-
 nentes. Lipsiae 1793.

24. *Filaria lentis* (Pg. 310—311).

- Gescheidt, Die Entozoen des Auges. (Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 1833. p. 405).
 Kraemer, A., Die thier. Schnarotzer des Auges. (Graefe-Saemischs Handb. d. ges.
 Augenheilkde. II. Thl. B. X. Kap. XVIII. Leipz. 1899).
 Kuhnt, H., Extract. ein. neuen Entozoon a. d. Glaskörper. (Arch. f. Augenheilkde.
 XXIV. 1891. p. 205).
 Nordmann, A. v., Mikrograph. Beitr. z. Naturgesch. d. wirbellos. Thiere. Berlin 1831.
 Heft I. p. 7; Heft II. p. 9).

25. *Filaria* sp. ? (Pg. 311).

- Cholodkowsky, N. A., in Wratsch 1896. Nr. 3.
 — Über einige selten beim Menschen vork. Parasit. (Sitzgsber. St. Petersburg. naturf.
 Ges. 1897. p. 185).

26. *Trichocephalus trichiurus* (Pg. 311—313).

- Askanazy, M., Der Peitschenwurm ein blutsaug. Parasit. (Deutsch. Arch. f. klin.
 Med. LVII. 1896. p. 104).
 Davaine, Rech. sur le développ. et la propag. de l'Asc. lombr. et du Trichoc. de
 l'homme. (C. R. Ac. sc. Paris. XLVI. 1858. p. 1217).
 Eberth, J. G., Beitr. z. Anat. u. Phys. d. *Trichoc. dispar.* (Z. f. w. Zool. X. 1860.
 p. 233, 383; XI. 1862. p. 96).
 French, H. S. and A. E. Boycott, The prevalence of *Trichoc. dispar.* (Journ.
 of hyg. V. 1905. p. 274).
 Galli-Valerio, B., Die Verbreitg. d. Helminthen d. Mensch. (Therap. Monatshefte
 Juli 1905).
 Goetze, J. A. E., Vers. ein. Naturgesch. d. Eingeweidewürmer. 1782. p. 182.
 Grassi, R., Trichocephalus- und Ascaris-Entwicklung. (C. f. B. u. Par. I. 1887.
 p. 131).
 Leuckart, R., Die menschlichen Paras. II. 1876. p. 492.
 Mayer, F. J. C., Beiträge zur Anat. der Entozoen. Bonn 1841.
 Morgagni, J. B., Epist. anat. XVIII ad scripta pertinentium celeb. viri A. M. Val-
 salvae. Venetiis 1740. II. Ep. XIV. p. 45.
 Railliet, A., Not. helminth. (Bull. soc. centr. méd. vétér. 1884. p. 449).
 Roederer, J. G., Nachr. von den Trichiuriden. (Göttinger gel. Anz. 1761. Nr. 25).
 Wichmann, Über das Verhalt. der Trichoceph. zur Darmschleimhaut. Inaug.-Diss.
 Kiel 1889.

27. *Trichinella spiralis* (Pg. 313—323).

- Askanazy, M., Zur Lehre von der Trichinosis. (C. f. B. u. Par. XV. 1894. p. 225.
 — Arch. f. path. Anat. CXLI. 1895. p. 42).

- Babes, V., Ein 21 Jahre alter Fall von Trichinose mit lebenden Trichinen (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XLII, 1906, p. 541).
- Brown, T. R., Stud. on trichinosis (Bull. Johns Hopkins hosp. VIII, 1897, Nr. 73).
- Cerfontaine, P., Contribution à l'étude de la trichinose. (Arch. de biol. XIII, 1893, p. 125. — Bull. Acad. roy. de Belg. [3] XXV, 1893, p. 454).
- Chatin, J., La trichine et la trichinose. Paris 1883.
- Ehrhardt, O., Zur Kenntnis der Muskelveränderung bei der Trichinose der Kaninchen. (Beitr. z. pathol. Anat. und zur allg. Path. XX, 1896, p. 1).
- Zur Kenntnis der Muskelveränderung bei der Trichinose des Menschen (ibid. p. 44).
- Geisse, A., Zur Frage der Trichinenwanderung. In.-Diss. Kiel, 1894.
- Goujon, L., Expér. sur la *Trichina spir.* Thèse Paris 1866.
- Graham, J. Y., Beitr. zur Naturgesch. der *Trichina spiralis*. (Arch. f. mikr. Anat. L, 1897, p. 219).
- Herbst, G., Beobacht. über *Trichina spiralis*. (Göttinger Nachr. 1851, p. 260; 1852, p. 183).
- Hertwig, R., Entwicklung der Trichinen. (Münchener med. Wochenschr. 1895, Nr. 21).
- Høyberg, H. M., Fütterungsvers. mit trichinös. Faekal. (C. f. B., P. u. Inf. I. Abt. Orig. XLI, 1906, p. 210).
- Johns, A., Der Trichinenschauer. 4. Aufl. Berlin 1893.
- Lenckart, R., Untersuchungen über *Trichina spiralis*. 1. Aufl. 1860, 2. Aufl. 1866.
- Lübke, Über das Vork. der Trichinen beim Dachs. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. XIII, 1903, p. 116).
- Mark, E. L., Trichinae in swine. (20. Ann. rep. Mass. State board of health f. 1888, p. 113).
- Opalka, L., Beitr. zum Vork. der Trichinen beim Menschen mit Rücksicht auf die Prophylaxe. In.-Diss. Giessen 1904. (Arb. u. d. hyg. Inst. d. Kgl. tierarztl. Hochschule Berlin, Nr. III, Berlin 1904).
- Ossipow, N., Über histol. Veränderungen in Spätstadien der Muskeltrichinose. (Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path. XXXIV, 1903, p. 253).
- Owen, R., Description of a microsc. entozoon infest. the muscles of the human body. (Transact. zool. soc. London I, 1835, p. 315).
- Pagenstecher, H. A., Die Trichinen. Wiesbaden 1865.
- Pirl, Das Vorkommen von Trichinen im Hundefleisch (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. X, 1899, p. 5).
- Schleip, K., Die Homburger Trichinosepidemie und die für Trichinosis pathognomische Eosinophilie (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXX, 1904, p. 1).
- Stäubli, C., Beitr. z. Kenntnis d. Verbreitungsart der Trichinenembryonen. (Vierteljahrsschr. der naturf. Ges. Zürich L, 1905, p. 163).
- Klin. u. exper. Unters. über Trichinosis u. über die Eosinophilie im allg. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXV, 1905, p. 286).
- Stiles, Ch. W., Trichinosis in Germany. (U. S. depart. of agric. Bur. of anim. industry, Bull. Nr. 30, Washingt. 1901).
- *Trichinella spiralis*, Trichinosis and Trichinainspection. (Proc. path. soc. Philadelphia N. S. IV, 1901, p. 137).
- Virchow, R., Zur Trichinenlehre (Arch. f. path. Anat. XXXII, 1865, p. 332).
- Darstellung der Lehre von den Trichinen. Berlin 1864 und 1866.
- Williams, H. U., The frequency of trichin. in the U. St. (Journ. of med. res. VI, 1901, p. 64).

- Zenker, F. A., Über die Trichinenkrankh. des Menschen. (Arch. f. path. Anat. XVIII. 1860. p. 561).
 — Beitr. zur Lehre von der Trichinenkrankh. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. I. 1866. p. 90. VIII. 1871. p. 387).

28. *Eustrongylus gigas* (Pg. 324).

- Balbani, G., Recherch. sur le développ. et le mode de propagation du Strongle géant. (Journ. de l'anat. VII. 1870. p. 180. — C. R. soc. biol. Paris. [6]. I. 1874. p. 125).
 Blanchard, R., Nouv. observ. de Strongle géant chez l'homme. (C. R. soc. biol. Paris. [8]. III. 1886. p. 379).
 Magueur, Strongle géant du rein expulsé en partie par le canale de l'urètre chez un enfant de deux ans et demi. (Journ. méd. Bordeaux 1887/88. p. 337).
 Rothstadt, J., Über das Vork. v. *Eustrongylus gigas* in Hunden der Stadt Warschau. (Arb. zool. Labor. Kais. Univ. Warschau 1897).
 Stiles, Ch. W., Notes on parasites 49. (Med. record. LIII. 1898. p. 469. — Ref. in C. f. B. u. Inf. XXIV. p. 505).
 Stuertz, *Eustrongylus gigas* im menschl. Harnapparat mit einseit. Chylurie. (Dtsch. Arch. f. klin. Med. LXXVIII. 1903. p. 557).
 Trumbull, J., A case of *Eustrongylus gigas*. (Med. record. LII. 1897. p. 256. — Ref. in C. f. B. u. Par. XXII. p. 619).

29. *Strongylus apri* (Pg. 325).

- Chatin, J., Le strongle paradoxal chez l'homme. (Bull. Acad. méd. Paris 1888. p. 483).
 Diesing, C. M., Systema helminthum, II. Vindob. 1851. p. 317.
 — Revision der Nematoden. (Sitzungsb. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. XLII. 1860. p. 722).
 Jelkmann, F., Über den fein. Bau v. Strong. pulm. apri. In.-Diss. Basel. 1895.
 Rainey, Entozoon found in the larynx (Transact. path. soc. London. VI. 1855. p. 370).
 Spemann, H., Zur Entw. des *Strongylus paradoxus*. (Zool. Jahrb. An. VIII. 1895. p. 301).
 Wandolleck, B., Zur Embryonalentw. d. *Strong. paradoxus*. In.-Diss. Berlin 1891. (Arch. f. Naturg. LVIII. 1892. p. 123).

30. *Trichostrongylus* (Pg. 326).

- Ijima, J., *Strongylus subtilis* in Japan. (Zool. magaz. VII. 1896. p. 155).
 Looss, A., *Strongylus subtilis*, ein bisher unbekannter Parasit des Menschen in Ägypten. C. f. B. u. Par. [I] XVIII. 1895. p. 161).
 — Notizen zur Helminthol. Ägyptens. I. (ibid. XX. 1896. p. 864).
 — Notizen zur Helminthol. Ägyptens. VI. (ibid. I. Abt. Orig. XXXIX. 1905. p. 409).
 Railliet, A., Traité de Zool. méd. et agric. 2^e édit. Paris 1895. p. 442.
 — Sur les variations des Strongles de l'appar. digest. et sur un nouv. Strongle du Dromadaire (C. R. soc. biol. Paris. [10]. III. 1896. p. 540).

31. *Oesophagostomum brumpti* (Pg. 328).

- Railliet, A. et Henry, A., Encore un nouveau Sclerostomien parasite de l'homme (C. R. soc. biol. Paris. LVIII. 1905. p. 643).

32. *Triodontophorus deminutus* (Pg. 329).

Looss, A., Notiz z. Helminthol. Ägyptens III. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXVII. 1906. p. 190).

— The Sclerostomidae of horses and donkeys in Egypt. (Records Egypt. Gov. school of med. 1901).

Raillet, A. et Henry, A., Un nouv. Sclérostom., paras. de l'homme (C. R. soc. biol. Paris. LVIII. 1905. p. 569. — Bull. Mus. d'hist. nat. 1905. p. 269).

33. *Ancylostoma* und *Necator* (Pg. 330—338).

Alessandrini, G., Brevi osserv. sull. svil. e ciclo evolut. dell' *Ancylost. duod.* (Boll. soc. zool. ital. Roma. XIII. 1904. p. 147).

— Ulter. ric. sul ciclo del svil. dell' *Uncinaria duod.* (ibid. XIV. 1904. p. 173).

— Su di alcune *Uncinariæ* paras. dell' uomo e di altri vertebrati (ibid. XIV. p. 23).

Bentley, C. A., On the causal relationship between „Ground-itch“ or „Pani ghao“ and the presence of the *Ancylost. duod.* in the soil. (Brit. med. journ. 1902. p. 1900).

Boycott, A. E., A case of skin infect. with *Ancylostoma* (Journ. of hyg. V. 1905. p. 280. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVII. 1906. p. 749).

Boycott, A. E. and Haldane, J. S., An outbreak of *Ancylostomiasis* in England (Journ. of hyg. III. 1903. p. 95. IV. 1904. p. 73).

— — *Uncinariasis* in the South. States (Journ. Amer. med. assoc. XL. 1903. p. 36).

Bruns und Müller, W., Die Durchwanderung d. *Ancylostoma*-Larven durch die menschl. Haut (Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 31).

Bugnion, E., L'*Ankylost. duodén.* et l'anémie du St. Gotthard (Rev. méd. suisse romande. Genève 1881. Nr. 5, 7).

Calmette, A. et Breton, M., L'*Ancylostomiasis*. Paris 1905.

Dubini, A., Nuovo verme dell' intest. umano. (Annal. Univ. di Medic. d'Omodei. CVI. 1843. p. 51).

Ferrier, L'*Uncinariose* en Algérie (Arch. de paras. X. 1905/06. p. 77; 458).

Firket, Rech. sur le trajet des larves de l'*Ancylost.* à travers les org. après pénétrat. par voie ent. (Bull. Acad. Roy. méd. Belg. 1905).

Galli-Valerio, B., Notes de parasit. B. Paras. anim. 6. 7. 8. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXIX. 1905. p. 241).

Grassi, B., *Anchilostomi* ed *Anguillule* (Gaz. d. ospit. 1882. Nr. 41. — Giorn. R. Accad. med. Torino. XXXI. 1883. p. 119).

Griesinger, Klin. u. anat. Beob. üb. d. Krankh. v. Ägypten (Arch. f. phys. Heilkde. XIII. 1854. p. 55).

Hermann, Note sur la pénétrat. des larves de l'*Ancylost. duod.* à travers la peau humaine. (Bull. Acad. Roy. méd. Belg. 4^e Sér. XIX. 1905. p. 181).

Inoue, J., Über *Ancylost. duodenale* in Japan (Arch. f. Verdauungskrankh. XI. 1905. p. 58).

Isola, D., Esiste in Italia l'*Uncinaria americana*? (Boll. Mus. zool. e anat. comp. Univ. Genova. 1904. Nr. 129).

Karschin, Ein Fall von *Ancylostomiasis* [in Sibirien] (Sibir. ärztl. Nachr. II. 1904. Nr. 23. — C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVII. 1905. p. 504).

Lambinet, J., Recherch. sur la mode d'infect. de l'organ. anim. par les larves d'*Ancylost.* (Bull. Acad. Roy. méd. Belg. 4^e Sér. XIX. 1905. p. 56).

Leichtenstern, O., Über *Ancylost. duod.* bei d. Ziegelarbeitern in der Umgebung Cölns (Deutsche med. Wochenschr. XI. 1885. Nr. 28—30).

— Weitere Beitr. z. *Ancylostomenfrage* (ibid. XII. 1886. Nr. 11—14).

— Fütterungsvers. mit *Ancylost.*-Larven (Centralbl. klin. Med. 1886. Nr. 39).

— Einiges über *Ancylost. duod.* (D. med. Wochenschr. XIII. 1887. No. 26—32).

- Liefmann, H., Beitr. zum Studium der Ancylostomiasis (Zeitschr. f. Hyg. L. 1905 p. 349).
- Linstow, v., Zwei wenig bekannte Ankylostomen . . . (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XLIII. 1906. p. 89).
- Helminth. Prob. *Ancyl. americ.* aus *Simia troglodytes* (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXIV. 1903. p. 526).
- Loeb, L. u. Smith, A. J., Über eine die Blutgerinnung hemmende Substanz in *Ancylostoma caninum* (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXVII. 1904. p. 93. XL. 1906. p. 738).
- Löbker u. Bruns, H., Über das Wesen u. die Verbreitung der Wurmkrankh. mit besond. Berücks. ihres Auftretens in deutschen Bergwerken (Arb. Kais. Ges.-Amt. XXIII. 1906. p. 421).
- Looss, A., Notizen z. Helminthol. Ägypt. I. (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XX. 1896. p. 865).
- Notizen z. Helminthol. Ägypt. II. (ibid. XXI. 1897. p. 913).
- Zur Lebensgesch. d. *Ancyl. duod.* (ibid. XXIV. 1898. p. 484).
- Die Ancylostomafrage (ibid. XXV. 1899. p. 662).
- Über d. Eindringen der Ancylostomalarven in die menschliche Haut (ibid. I. Abt. XXIX. p. 733).
- Weiteres über d. Einwanderung der Ancylostomen von der Haut aus (ibid. I. Orig. XXXIII. 1903. p. 330).
- Zum Bau d. erwachs. *Ancylostomum duodenale* Dub. (ibid. XXXV. 1904. p. 752).
- Die Wanderung d. *Ancylostomum*- u. *Strongyloides*-Larven von der Haut nach dem Darm (C. R. 6^e Congr. internat. de Zool. [Berne 1904]. 1905. p. 225).
- Note on intest. worms found in african Pygmies. (The Lancet 1905. II. p. 430).
- The anatomy and life history of *Ancylostoma duodenale* Dub. (Records of Egypt. Govern. school of Medicine. III. Cairo 1905).
- Einige Betracht. über die Inf. mit Ankylost. duod. (Zeitschr. f. klin. Med. LVIII. 1905. p. 1).
- Lutz, A., Über *Ancylost. duodenale* (Volk m. Samml. klin. Vortr. 1888. Nr. 255, 256 u. 265).
- Menche, Anchyl. duoden. bei d. Ziegelbrenner-Anaemie i. Deutschland (Centralbl. f. klin. Med. 1882. p. 161. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 1883. p. 161).
- Parona, C. e Grassi, B., Sull. svilup. dell' Anchilost. duod. (Atti soc. ital. sc. nat. XXI. 1878. p. 53).
- Perroncito, E., Helminth. Beobacht. (Moleschotts Unters. z. Naturl. d. Mensch. XII. p. 532).
- Der *Dochmias* und verwandte Helminth. in ihren Beziehungen zur sogen. Berg-cachexie. (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1881. Nr. 24).
- Les ancylostomes en France et la maladie des mineurs. (C. R. Ac. sc. Paris 1882. p. 29).
- Perroncito, E., L'anémie d. mineurs au point de vue parasitol. (Arch. ital. de biol. II. 1882. p. 315; III. 1883. p. 7).
- Pieri, G., Sul modo di trasmissione dell' Anchilost. duodenale (Rendic. R. Acc. Lincei. Roma. Cl. fis., mat. e nat. XI. 1902. p. 217. — Arch. ital. de biol. XXXVII. 1902. p. 269).
- Nuove ricerche sul modo in cui avviene l'infezione da *Anchylostoma* (Rendic. R. Acc. Lincei. Cl. fis., mat. et nat. XII. 1903. p. 393).
- Osservaz. sulla biol. dell' *Ancylostoma* (ibid. 1905. Nr. 12).
- Schaudinn, F., Über die Einwanderung d. Ancylostomenlarven von der Haut aus (Deutsche med. Wochenschr. XXX. 1904. p. 1338).

- Schüffner, W., Über den neuen Infektionsweg der *Ancylostomal*larve durch die Haut (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 1906. p. 683).
- Schulthess, W., Beitr. z. Anat. von *Ancylostoma duodenale* (Z. f. w. Zool. XXXVII. 1882. p. 163).
- Siecardi, P. D., Osserv. su l'Ancilostomiasi, L'*Ancylostoma americanum* (Atti R. Ist. Veneto di sc., lett. e arti. LXIV. 1904/05. p. 1473).
- Per lo studio dell' Ancilostomiasi (da *Ancyl. amer.*) (ibid. LXV. 1905 06. p. 69).
- Siebold, C. Th. v., Ein Beitrag zur Helminthograph. humana (Z. f. wiss. Zool. IV. 1852. p. 55).
- Smith, C. A., Uncinariasis in the South. (Journ. amer. med. assoc. XLI. 1903. p. 709; XLII. 1904).
- Stiles, Ch. W., A new species of Hookworm (*Uncinaria americana*), paras. in man, (Amer. Medic. III. 1902. p. 777).
- The signification of the recent americ. cases of hookworm dis. in man. (XVIII. ann. rep. of the Bur. of anim. industry [1901]. Wash. 1902.
- Report upon the prevalence and geogr. distrib. of hookworm disease. 2^e edit. Wash. 1903. (Hyg. labor. Bull. Nr. 10).
- Address on hookworm dis. or Uncinariasis (Journ. Mississ. State med. Assoc. IX. 1904. p. 123).
- Stiles, Ch. W. and J. Goldberger, A young stage of the americ. hookworm, 8 to 12 days after skin infection in rabbits and dogs. (Amer. med. XI. 1906. p. 63).
- Tenholt, Die Untersuch. auf Ancylostomiasis mit bes. Berücks. d. wurmbefallenen Bergleute. II. Aufl. Bochum 1901.
- Über die Ancylostomiasis (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. XXXVIII. 1906. p. 271).
- Wucherer, Über Ancylostomenkrankheit, trop. Chlorose oder trop. Hyperämie (Dtsch. Arch. f. klin. Med. X. 1872. p. 379).
- inn, W. und M. Jacoby, *Ancylostomum duodenale*. Leipzig 1898.

34. *Physaloptera caucasica* (Pg. 338).

- Linstow, v., Zwei neue Parasiten d. Menschen (C. f. B., P. u. Inf. [I]. Orig. XXXI. 1902. p. 769).
- Molin, R., Una monografia del genere *Physaloptera* (Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-phys. Cl. XXXIX. 1860. p. 637).
- Stossich, M., Il genere *Physaloptera* (Boll. soc. adriat. sc. nat. Trieste. XI. 1889).

35. *Ascaris lumbricoides* (Pg. 339).

- Davaine, E., Rech. sur le dével. ... de l'Ascar. lombr. (C. R. Ac. sc. Paris. XLVI. 1858. p. 1217. — Mém. soc. biol. Paris [3]. IV. 1862. p. 261).
- Ebstein, W., Die Strangulationsmarke beim Spulwurm in ihrer diagnostischen Bedeutung (Deutsches Arch. f. klin. Med. LXXXI. 1904. p. 543. — Vergl. hierzu Huber in: C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXIX. 1907. p. 481).
- Epstein, A., Über die Übertrag. d. menschl. Spulwurms (Jahrbüch. f. Kinderheilk. N. F. XXXIII. 1892, 3).
- Grassi, B., Trichocephalus- und Ascarisentwicklung (C. f. B. u. Par. I. 1887. p. 131. — III. 1888. p. 748).
- Guiart, J., Rôle pathol. de l'Asc. lumbr. (Arch. de paras. III. 1900. p. 70).

- Hallez, P., Rech. sur l'embryol. et sur les condit. du dével. de quelq. némat. Paris 1885.
- Leuckart, R., Die Übergangsweise der *Asc. lumbric.* (C. f. B. u. Par. II. 1887. p. 713).
- Linstow, Über d. Zwischenwirt von *Asc. lumbr.* (Zool. Anz. IX. 1886. p. 525).
- Lutz, A., Zur Frage der Invas. von ... *Asc. lumbric.* (C. f. B. u. Par. II. 1887. p. 713).
- Weiteres zur Übertrag. d. Spulwurms (ibid. III. 1888. p. 265).
- Maurizi, A., Un nuovo caso di ascariidi nel fegato. (Boll. soc. zool. ital. [II]. XI. 1903. p. 198. — Zusammenstellung von 130 Fällen!)
- Miura, K. und N. Nishiuchi, Über befruchtete und unbefruchtete Ascarideneier im menschl. Kote (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXII. 1902. p. 637).
- Siek, C., Über Spulwürmer i. d. Gallenwegen. Tübingen 1901.

36. *Ascaris terana* (Pg. 341).

- Smith, A. J. and R. A. Goeth, *Ascaris terana*, a note on a hitherto undescrib. Ascar. paras. in the humane intest. (Journ. amer. med. assoc. XLIII. 1904. p. 542.
- Ref. in: C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVI. 1905. p. 499).

37. *Ascaris canis* (Pg. 341).

- Bellingham, O. B., Undescribed spec. of human intest. worm. (Dublin med. press. I. 1839. p. 104. — Gaz. des hôpitaux [2]. I. 1839. p. 97).
- Cobbold, T. Sp., On the occur. of *Ascaris mystax* in the human body (Lancet, 1863. I. p. 31).
- Davaine, C., Sur la constitution de l'oeuf des cert. entoz. (Mém. soc. biol. Paris. [3]. IV. 1862. p. 273).
- Grassi, B., Intorno all' *Ascaris mystax*. (Gazz. med. it.-lomb. XXXIX. 1878. p. 276).
- Beitr. z. Kenntn. d. Entwicklungscyclus von 5 Paras. d. Hnudes. (C. f. B. u. Par. IV. 1888. p. 609).
- Heller, C., Über *Ascaris lumbricoides*. (Sitzgsber. Erlang. phys.-med. Societät. IV. 1872. p. 71).
- Hering, Beitr. z. Entwickel. einiger Eingeweide-Würmer. (Württemberg. nat. Jahreshfte 1873. p. 305).
- Kelly, H. A., The occur. of the *Ascaris mystax* in the human body. (Amer. journ. med. sc. [2]. LXXXVIII. 1884. p. 483).
- Leuckart, R., Menschl. Paras. I. Aufl. II. p. 261).
- Morton, F., *Ascaris mystax*. (The Lancet. 1865. I. p. 278).
- Petit, G. et M. Motas, Pénétration de l'*Ascaris mystax* dans les canaux hépatiques du chien. (Bull. soc. centr. méd. vétér. Paris. [2]. XIX. 1902. p. 146).
- Ragazzini, V., Sulla presenza dell' *Ascaris mystax* nell' uomo. (Ann. med. nav. Ann. IX. Vol. II. 5. 1904. p. 509. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. I. Ref. XXXVII. 1906. p. 613).

38. *Oxyuris vermicularis* (Pg. 342).

- Blanchard, R., L'appendicite et la typhlo-colite sont très fréq. des affections vermineuses. (Arch. de paras. X. 1906. p. 404).
- Edens, Über *Oxyuris vermicularis* in der Darinwand. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 1905. p. 499).
- Flügel, J. H. L., Über die Lippen einiger *Oxyuris*-Arten. (Z. f. w. Zool. XIX. 1869. p. 234).

- Grassi, B., I malefizi delle mosche. (Gaz. Ospit. 1883. Nr. 59).
- Heller, A., Über *Oxyuris vermicularis*. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXVII. 1903. p. 21).
- Kolb, R., Über d. Befund von auf dem Peritoneum des Cavum Douglasi angewachs. Oxyuriden. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXI. 1902. p. 268).
- Michelson, Die Oberhaut der Genitocruralfalte und ihre Umgebung als Brutstätte von *Oxyuris vermicularis*. (Berl. klin. Wochenschr. XIV. 1877. Nr. 33).
- Proskauer, Th., Embryonen von *Oxyuris* in der Nase. (Zeitschr. f. Ohrenheilkde. XXI. 1891. p. 310).
- Schneider, P., *Oxyuris vermicularis* im Beckenperitoneum eingekapselt. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXVI. 1904. p. 550).
- Schöppler, H., Eier von *Oxyuris vermicularis* im Wurmfortsatz. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XLI. 1906. p. 453).
- Strieker, W., Phys.-path. Bemerkungen über *Oxyuris vermicularis*. (Arch. f. path. Anat. XXI. 1861. p. 360).
- Vix, E., Über Entozoen bei Geisteskranken, insbes. über . . . *Oxyuris vermicularis*. (Allg. Zeitschr. f. Psych. XVII. 1860. p. 149).
- Vuillemin, P., Sur la pénétration des femelles d'Ox. vermic. à travers les parois de l'intestin. (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XXXII. 1903. p. 358).
- Wagener, O., *Oxyuris vermicularis* in der Darmwand. (Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXI. 1904. p. 328).
- Weitere Unters. über *Oxyuris vermicularis* in der Darmwand des Menschen. (Arch. f. path. Anat. CLXXXII. 1905. p. 145).

D. Acanthocephali (Pg. 345—348).

- Grassi, B. und Calandruccio, Über einen *Echinorhynchus*, der auch im Menschen parasitiert. (C. f. B. u. Par. III. 1888. p. 521).
- Hamann, O., Die Nemathelminthen. I. Monogr. d. Acanthocephalen. Jena 1891.
- Kaiser, J., Über die Entwicklung d. *Echinorhynchus gigas*. (Zool. Anz. X. 1887. p. 414).
- Kaiser, J. E., Die Acanthocephalen und ihre Entwicklung. Cassel 1893. (Bibl. zool. VII).
- Lambl, W., Mikroskop. Untersuch. d. Darmexcrete. (Prag. Vierteljahresschrift f. prakt. Heilkde. LXI. 1859. p. 45).
- Leuckart, R., Commentatio de statu embryonali et larv. Echinorhynch. Lipsiae 1873.
- Schneider, A., Entwicklung d. *Echinorhynchus gigas*. (Sitzgsb. Oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkde. 1871. p. 1).
- Stiles, Ch. W., Sur l'hôte interméd. de l'*Echinorh. gigas* en Amérique. (C. R. soc. biol. Paris. [9]. III. 1891. p. 764).

E. Gordiidae (Pg. 348).

- Aldrovandi, Ul., De animalibus insectis. 1638. Lib. VII. Cap. X. p. 720.
- Blanchard, R., Pseudoparas. d'un Gord. chez l'homme. (Bull. Ac. méd. Paris. XXXVII. 1897. p. 614).
- Camerano, L., Ricerche intorno al parasit. ed al polimorf. dei Gordii. (Mem. R. Acc. sc. Torino. (2). XXXVIII. 1887. p. 495).
- Monografia d. Gordii. (Ibid. XLVII. 1897).

- Degland, C. D., Descript. d'un ver filiforme rendu par vomissem. (Rec. trav. soc. d'amat. d. sc. de l'agricult. et des arts de Lille. 1819—1822. p. 166).
- Guéneau, F., Nouv. cas de pseudopar. d'un *Gordius* dans le tube digest. de l'homme. (C. R. soc. biol. Paris. LIX. 1905. p. 398).
- Montgomery, Th. H., The adult organis. of *Paragordius*. (Zool. Jahrb. Anat. XVIII. 1903).
- Parona, C., Altro caso di pseudopar. d. Gordio nell' uomo. (Clinica med. 1901. Nr. 10).
- Patruban, v., Vorkommen von *Gordius aquatilis* beim Menschen. (Wien. med. Jahrb. 1875. p. 69).
- Rauther, M., Beitr. z. Kenntn. d. Morphol. u. d. phylogen. Beziehung. d. Gordiiden. (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. XI. 1905).
- Topseant, E., Sur un cas de pseudopar. chez l'homme du *Gordius viol.* (Bull. soc. scient. et méd. de l'Ouest. IX. 1900 Nr. 1).
- Villot, A., Evolution des Gordiens. (Ann. sc. nat. Zool. [7]. XI. 1891).

F. Hirudinei (Pg. 349—352).

- Apathy, Analyse d. äuss. Körperf. d. Hirudineen. (Mitt. zool. Stat. Neapel. VIII. 1888. p. 153).
- Süßwasserhirudineen. (Zool. Jahrb. Syst. III. 1888. p. 725).
- Blanchard, R., Article Hirudinées. (Dict. encycl. d. sc. méd. XIV. 1888. p. 129).
- Zahlreiche Artikel in Bull. soc. zool. France. 1890—1899).
- Ebrard, Nouv. monogr. des sangsues méd. Paris 1857.
- Leuckart, R., Die Paras. d. Mensch. 2. Aufl. I. Bd. II. Hirudineen, fortges. von G. Brandes. Lpzg. 1886—1901.
- Moquin-Tandon, Monogr. de la famille des Hirudinées. 2e éd. Paris 1846.
- Whitman, C. O., The external morphol. of the leech. (Proc. Amer. Acad. of arts and sc. XX. 1884. p. 76).
- The segm. sense organs of the leech. (Amer. Natural. XVIII. 1884. p. 1104).
- The leeches of Japan. (Quart. journ. mier. sc. [2]. XXVI. 1886. p. 317).

G. Arthropoda (Pg. 353).

I. Kl. Arachnoidea (Pg. 354).

a) Acarina.

1. *Leptus autumnalis* (Pg. 355).

- Brandis, F., Über *Leptus autumnalis*. (Festschr. z. 50jähr. Best. d. Prov. Irrenanst. Nettleben bei Halle a. S. 1897. p. 417).
- Brucker, Sur le rouget de l'homme. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXV. 1897. 2. p. 879).
- Flögel, J. H. L., Über eine merkw. durch Paras. hervorger. Gewebsneubild. (Arch. f. Naturgesch. XLII. 1. 1876. p. 106).
- Gruby, Herbsterytheme. (Allg. Wien. med. Ztg. 1861. p. 19).
- Gudden, Über eine Invasion von *Leptus autumnalis*. (Arch. f. path. Anat. LI. 1871. p. 255).
- Helm, F. et A. Oudemans, Sur deux nouv. formes larv. de *Thrombidium*, paras. de l'homme. (C. R. Acad. sc. Paris. CXXXVIII. 1904. p. 704).
- — Deux nouv. espèce. de *Thrombidium* de France. (Bull. soc. entom. de France. 1904. p. 91).

- Hanstein, R. v., Beitr. z. Kenntn. d. Gtgg. *Tetranychus* Duf. nebst Bemerk. über *Leptus autumnalis*. (Zeitschr. f. wiss. Zool. LXX. 1901. p. 58).
- Henking, H., Beitr. z. Anat., Entw. u. Biol. von *Trombidium fuliginosum*. (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVII. 1882. p. 553).
- Kraemer, Beitr. z. Kenntn. d. *Leptus autumnalis*. (Arch. f. path. Anat. LV. 1872. p. 354).
- Küchenmeister, F., Über die sog. Stachelbeer- und Erntemilbe. (Varga's Ztschr. f. Med., Chirurg. u. Geburtsh. N. F. I. 1862. p. 289).
- Mégnin, P., Mém. sur la metamorph. des Acariens. (Ann. sc. nat. Zool. [6]. IV. 1876. Art. Nr. 5).
- Les Acarid. paras. (Encycl. scientif. des aide-mém. Paris).
- Observations sur le Rouget. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXV. 1897. p. 967).
- Moniez, R., Sur les differ. Acar., qui s'attaq. à l'homme et qui ont reçu le nom de Rouget. (Rev. biol. du Nord de la France VII. 1894 95. p. 301).
- Thiele, J., Die Gras- oder Erntemilbe, eine Plage der Feldarbeiter. (Dtsche. landw. Presse 1898. Nr. 98. p. 1016).
- Trouessart, E. L., Sur la piqure du Rouget. (Arch. de parasit. II. 1899. p. 286).

2. Andere *Leptus*- bezw. *Trombidium*-Arten (Pg. 355).

- Altamirano, F., et A. Dugès, El tlalsahuate (El estudio IV. 1892. p. 196).
- Bonnet, G., Contrib. à l'étude du parasit. Thèse de Montpellier 1870. p. 53.
- Lemaire, Import. en France du tlalsahuate (C. R. Ac. sc. Paris. LXV. 1867. p. 215).
- Riley, C. V., The mexic. jigger or tlalsahuate (Insect life IV. 1893. p. 211. — American Naturalist 1873. — Refer. Handbook of the med. sc. V. 1887. p. 745).

3. Kedani-Milbe (Pg. 356).

- Bälz, E., und Kawakaini, Das japanische Fluss- oder Überschwemmungsfeber (Arch. f. path. Anat. LXXVIII. 1879. p. 373).
- Tanaka, K., Über Ätiol. u. Pathol. der Kedani-Krankh. (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXVI. 1899. p. 432).
- Über meine japanische Kedani-Krankh. (ibid. [I]. Orig. XLII. 1906. p. 16, 104, 235, 329).

4. *Tetranychus* (Pg. 356–357).

- Artault, L., Le platane et ses méfaits; un nouv. Acar. par. accid. de l'homme (Arch. de paras. III. 1900. p. 115).
- Fritsch, G., Bemerkgn. zu Herrn Hallers Aufs. (Zool. Anz. IX. 1866. p. 229).
- Haller, G., Vorl. Nachr. über einige noch wenig bekannte Milben (ibid. p. 52).

5. *Pediculoides* etc. (Pg. 358).

- Brucker, C. A., Monographie de *Pediculoides ventricosus* (Bull. scientif. de la France et de la Belg. XXXV. 1900. p. 365).
- Flemming, J., Über eine geschlechtsreife Form der als *Tarsonemus* beschriebenen Thiere (Ztschr. f. d. ges. Naturwiss. Halle [4]. III. 1884. p. 472).
- Geber, E., Entzündliche Prozesse der Haut durch eine ... Milbe veranlasst (Wiener med. Presse. XX. 1879).
- Karpelles, L., Eine auf dem Menschen und auf Getreide lebende Milbe (Anzgr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. XXII. 1885. p. 160).
- Koller, J., Eine Getreidemilbe als Krankheitserregerin (Biol. Centralbl. III. 1885. p. 127. — Pester med.-chir. Presse 1882. Nr. 36).

- Kramer, Zu *Tarsonemus uncinatus* Fl. (Ztschr. f. d. ges. Naturw. Halle. [4]. III. 1884. p. 671).
- Laboulbène, A., et P. Mégnin, Mém. sur le *Sphaerogyna ventricosa* (Journ. de l'anat. XXI. 1885. p. 1).
- Moniez, R., Sur l'habit. norm. dans les tiges d. céréals d'un paras. accid. de l'homme (Revue biol. du Nord de la France. VII. 1895. p. 148).
- Robin, Ch., et Rouyer, Erupt. cut. due à l'Acaris du blé (C. R. soc. biol. Paris. [4]. IV. 1867. p. 178).
6. *Nephrophages* etc. (Pg. 359—360.)
- Allman, G., Descript. of a new genus of trach. Arachn. (Ann. mag. nat. hist. XX. 1847. p. 47).
- Banks, N., A new genus of endoparas. Acar. (Geneesk. Tijdsch. v. Nederl. Indie. 1901. Deel 41. I. p. 334).
- Castellani, A., Note on an acarid-like parasite found in the omentum of a negro (C. f. B., P. and Inf. I. Orig. XLIII. 1907. p. 372).
- Grijns, G., en J. de Haan, Acarid. als Endoparas. (Geneesk. Tijdsch. v. Nederl. Indie. 1901. Deel 41. I. p. 176).
- Haan, J. de, Gibt es beim Menschen endoparasitär lebende Acariden? (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 1906. p. 693) [*Carpoglyphus alienus*].
- Haan, J. de, und G. Grijns, Eine neue endoparasitäre Acaride (*Pneumonyssus simicola*). (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXX. 1901. p. 7).
- Harst, van der, Mijten in urine (Pharmac. Weekbl. 1903. Nr. 6).
- Kramer, P., Über *Halarachne halichoeri* (Ztschr. f. d. ges. Naturw. Halle. LVIII. 1885. p. 46).
- Lambl, W., Mikrosk. Unters. d. Darm-Excrete (Prager Vierteljschr. f. prakt. Heilkde. LXL. 1859. p. 45).
- Magalhães, P. S. de, Um novo Acariano (Progr. medico. 1877. Nr. 4).
- Marpmann, Über das Vork. v. Milben im Harn (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXV. 1898. p. 304).
- Mégnin, P., Mém. sur les Acar. paras. du tissu cellul. et des bourses aérienn. chez les oiseaux (Journ. de l'anat. et de la phys. 1879).
- Miyake, H., und J. Scriba, Vorl. Mitteil. über einen neuen Paras. des Menschen (Berl. klin. Wochenschr. 1893. Nr. 16. p. 374).
- — Nephrophages sung., ein neuer menschl. Parasit im Urogenitalapparat (Mitteil. a. d. med. Fakult. d. K. Japan. Univ. III. p. 1).
- Newstead and Todd in: Thompson Yates Labor. Reports 1906.
- Nyander, J. C., Exanthemata viva (Linnaei amoenitates acad. V. 1757. p. 92. Dissert. LXXXII).
- Oudemans, Over mijten in de urine en in de nieren (Medic. Weekbl. 1904. Nr. 12. Pharmac. Weekbl. 1904. p. 269).
- Silva, Aranjó, A. P. da in: Gaz. med. da Bahia (2). II. 1877. Nr. 11; III. 1878. Nr. 1).

7. *Tydeus* (Pg. 361).

- Moniez, R., Hist. natur. du *Tydeus molcatus*. (Rev. biol. du Nord de la France VI. 1893/94. p. 419).

8. *Dermanysius* (Pg. 361—362).

- Alt, Ch. H., De phthiriasi. Diss. inaug. Bonnæ 1824.
- Blanchard, R., Nouv. cas de *Dermanysius gallinae* dans l'esp. hum. (C. R. soc. biol. Paris [10]. I. 1894. p. 460).

- Geber, E., in Ziemssens Handb. d. spec. Path. u. Ther. XIV. 2. 1884. p. 394.
 Heinicke, W., Zwei Fälle v. Urticaria, hervorgerufen durch die Vogelmilbe. (Münch. med. Wochenschr. 1901, Nr. 53).
 Itzigsohn, H., Path. Bagatellen. I. Psora dermanyssica. (Arch. f. path. Anat. XV. 1858. p. 166).
 Judée, Sur un nouv. paras. de la peau chez l'homme. (C. R. soc. biol. Paris. [4]. IV. 1867. p. 73).
 Simon, G., Die Hautkrankheiten durch anat. Untersuchung erl. 2. Aufl. Berlin 1851. p. 320.
 Wagner, A., Über das Vork. v. Derman. avium beim Menschen. Inaug.-Diss. Greifswald 1873.

9. *Holothyrus* (Pg. 362).

- Gervais, P., 15 espèces d'insect. apt. (Ann. soc. entom. France. XI. 1842. Bull. p. XIV).
 Mégnin, P., Un Acarien dangereux de l'île Maurice. (C. R. soc. biol. Paris [10] IV. 1897. p. 251).

10. *Leiognathus*, *Laelaps* (Pg. 362).

- Moniez, R., *Leiognathus sylvarum*. (Rev. biol. Nord de la France. V. 1893. p. 408).
 Neumann, G., Pseudoparasitisme du *Laelaps stabularis* sur une femme. (C. R. soc. biol. [9] V. 1893. p. 161).

Ixodidae (Pg. 362).

- Allen, W. E., Internal morphology of the amer. cattle tick (Stud. Zool. labor. Univ. Nebraska. 1905).
 Dönitz, Die Zecken des Rindes als Krankheitsüberträger. (Sitzungsb. Ges. nat. Frde Berlin 1905. p. 105; 1906. Nr. 5).
 Koch, C. L., Uebers. des Arachnidensystems. IV. Hft. Nürnberg. 1847. (Zecken).
 Neumann, G., Revision de la famille des Ixodidés. (Mém. soc. zool. France. X—XII).
 — Notes sur les Ixodidés (Arch. de paras. VI, VIII—XI).
 Pagenstecher, H., Beitr. zur Anat. der Milben. II. Leipzig. 1861.
 Salmon, D. E. und Ch. W. Stiles, Cattle ticks (Ixodoidea) of the Un. States Washingt. 1902.

11. *Ixodes* (Pg. 363).

- Bertkau, Ph., Bruchstücke aus der Lebensgeschichte unserer Zecke. (Verh. nat. Ver. preuss. Rheinl. u. Westph. 1881. Sitzungsb. p. 115).
 Blanchard, R., Pénétration de *Ixodes ricinus* sous la peau de l'homme (C. R. soc. biol. [3] IX. 1891. p. 689).
 Johannessen, A., Acute Polyurie bei einem Kinde nach dem Stiche eines *Ixodes ricinus* (Arch. f. Kinderheilkde. VI. 1885. p. 337).
 Mégnin, P., Encore un mot sur la biol. des Ixodes. (C. R. soc. biol. Paris LV. 1903. p. 175).
 — Sur la biol. des tiques ou Ixodes (Journ. de l'anat. et de la phys. XL. 1904. p. 569).
 Nordenskiöld, E., Zur Anat. u. Histol. v. *Ixodes reduvius* (Zool. Anz. XXX. 1906. p. 118).

12. *Hyalomma* (Pg. 364).

- Ronsisvalle, Sui fenomeni morb. prod. nel uomo da un Ixodide denomin. *Hyalomma aegyptium* (Bull. Acc. Gioenia sc. nat. XVII. 1891).

13. *Argas* und *Ornithodoros* (Pg. 364—365).

- Ajutolo, G. de, Dell' *Argas reflexus* paras. dell' uomo (Mem. R. Acc. sc. istit. Bologna. [5] VIII. 1899).
- Nuovi casi di *Argas reflexus* par. dell' uomo (Rendic. Acc. sc. Bologna. N. S. II. 1898. p. 222).
- Alt, K., Die Taubenzecke als Paras. des Mensch. (Münch. med. Wochenschr. 1892. Nr. 3. — C. f. Bact. XIV. 1893. p. 468).
- Audouin, Descript. de l'Égypte. 2^e éd. XXII. Zool. p. 426.
- Boschulte, *Argas reflexus* als Paras. des Menschen. (Arch. f. path. Anat. XVIII. 1860. p. 554; LXXV. 1879. p. 562).
- Brandes, G., *Argas reflexus* als gelegentl. Paras. des Menschen. (C. f. B., P. u. Inf. [1]. XXII. 1897. p. 747).
- Dugès, A., Piqure de Turicata. (C. R. soc. biol. Paris [8]. II. 1885. p. 216).
- Fischer de Waldheim, G., Note sur l'Acarus de Perse. (Mém. soc. natur. Moscou VI. 1823. Nr. 30. — Ann. sc. nat. II. 1824. p. 77).
- Fritsch, G., Über die giftige Wirkung des *Argas persicus*. (Sitzungsber. Ges. nat. Erde. Berlin 1875. p. 61).
- Gerstaecker, A., *Argas reflexus*, ein neuer Paras. des Menschen. (Arch. f. path. Anat. XIX. 1860. p. 547).
- Gliederth. Ostafrikas von C. v. d. Deckens Reise. 1873. p. 464.
- Gibert, J. M., *L'Argas reflexus* et son paras. chez l'homme. Thèse. Bordeaux 1896.
- Guérin-Méneville, Descript. de l'*Argas talaje*. (Rev. et mag. de zool. 1849. p. 342).
- Heller, C., Zur Anat. d. *Argas persicus*. (Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien: math.-nat. Kl. XXX. 1858. p. 297).
- Laboulbène, A. et Mégnin, P., Mém. sur les *Argas* de Perse (Journ. de l'anat. XVIII. 1882. p. 317).
- Mégnin, P., Expér. sur l'action novice des *Argas* de Perse (C. R. soc. biol. Paris 1882. p. 305).
- Les *Argas* du Mexique (Journ. de l'anat. et de la phys. XXI. 1885. p. 463).
- Oken, L., Über giftige Milben in Persien (Isis 1818. p. 1567).
- Simpson, J. Ch., Case of parasite (*Argas mégnini*) in each ear. (The Lancet 1901. p. 1197).
- Tholozan, J. D., Des phénom. morb. prod. par la piqure . . . *Argas* de Perse (C. R. soc. biol. Paris 1882. p. 15).

14. *Tyroglyphidae* (Pg. 366—368).

- Dalgetty, A. B., Water-itch; or, sor feet of coolies. (Journ. trop. med. IV. 1901. p. 73).
- Layot, A., Étude sur le vanillisme. (Rev. d'hyg. et de police sanit. V. 1883. p. 714).
- Ludwig, F., Die Milbenplage der Wohnungen. Leipzig 1904.
- Moniez, R., Sur les Tyroglyphes, qui vivent aux dépens d. mat. alim. ou d. prod. pharm. (Rev. biol. Nord. France VI. 1899).
- Parasitisme accid. sur l'homme du *Tyroglyphus farinæ* (C. R. Ac. sc. Paris. CVIII. 1899. p. 1026).
- Perrier, E., Cas de paras. passager du *Glyciphagus domesticus* (C. R. Ac. sc. Paris CXXII. 1896. p. 859).
- Trouessart, E., Faux parasit. d'une espèce de Sarcop. détriticoles dans un kyste du testicule chez l'homme (C. R. soc. biol. Paris. LII. 1900. p. 742).
- Deuxième note sur l'*Histiogaster spermaticus* et sa prés. dans un kyste du testic. chez l'homme (ibid. p. 893).

- Tronessart, E., Endoparasitisme acid. chez l'homme d'une espèce de Sarcoptide détriticole. (Arch. de paras. V. 1902. p. 449).
 — Note compl. sur un Sarcopt. détriticole (ibid. X. 1906. p. 314).

15. *Sarcoptidae* (Pg. 369—372).

- Alexander, A., Übertrag. d. Tierkrätze auf Menschen (Arch. f. Dermatol. u. Syphilis. III. 1900. p. 185).
 Bergh, R., Über Borkenkrätze (Arch. f. path. Anat. XIX. 1860. p. 1. Vierteljahrsschr. f. Dermatol. u. Syphilis. VI. 1874. p. 491).
 Bourguignon, H., Rech. sur la contagios. de la gale des anim. à l'homme (Mém. soc. biol. Paris. III. 1851. p. 109. — Ann. sc. nat. [4]. III. 1855. p. 114).
 Canestrini, G. u. Kramer, P., Demodicidae und Sarcoptidae (Das Tierreich. Lief. 7. Berlin 1899).
 Fürstenberg, M. H. F., Die Krätzmilben des Menschen u. der Thiere. Leipzig 1861.
 Gurlt u. Hertwig, Vergl. Unters. üb. d. Haut des Menschen u. üb. d. Krätzmilben. Berlin 1844.
 Hertwig, C., Über Krätz- u. Rändemilben (Arch. f. Naturgesch. 1835. 1. p. 398).
 Mégnin, P., Mém. sur l'acclim. des acar. psoriques des anim. sur d'autres espèce. mim. et sur l'homme (La France médicale XXIII. 1876. p. 166).
 — Sur certains détails anat. que présent. l'espèce *Sarcoptes scabiei* et ses nomb. variat. (C. R. Ac. sc. Paris. LXXXI. 1875. p. 1058).
 — Les Acariens parasites. Paris (Encycl. scientif. d. aide-mémoires).
 Weydemann, *Sarcoptes vulpis* beim Menschen (C. f. B. u. Par. XXII. 1897. p. 442).

16. *Demodicidae* (Pg. 372).

- Günart, J., La fréq. du Demodex chez l'homme (Bull. soc. zool. France. XXVII. 1902. p. 128).
 Ivers, K., *Demodex* s. *Acarus folliculorum* u. seine Beziehungen zur Lidrandentzdg. (Deutsche med. Wochenschr. 1899. p. 220).
 Kraus, A., Über färbetechn. Method. z. Nachweis d. *Acarus folliculorum* (Arch. f. Dermatol. u. Syphilis. LVIII. 1901. p. 351).
 Landois, L., Über d. Haarbalgparas. d. Menschen (Greifswalder med. Beitr. I. 1863. p. 17).
 Leydig, F., Über Haarsackmilben u. Kratzmilben (Arch. f. Naturg. XXV. 1. 1859. p. 338).
 Majocchi, D., Int. al *Demodex folliculorum* nelle ghiand. sebom. Bologna 1897. (C. f. B. P. u. Inf. XXV. p. 784).
 — Demodex folliculorum in qualche rara affezione cutanea e speciale reperto del medesimo nei follic. delle ciglia e delle vibrisse (Rend. sess. R. Acad. sc. istit. Bologna. N. S. III. 3. 1899. p. 90). Bull. sc. med. Bologna [7]. X. 5. p. 346).
 Rachlmann, E., Über Blepharitis acarina. (Klin. Mtsbl. f. Augenheilkde. XXXVII. 1899. p. 33).
 Simon, G., Sur les acares vivant dans les follicles pileux de l'homme (Arch. médec. compar. I. 1813. p. 45).
 Stecherbachhoff, Le *Demodex folliculorum* dans les follicles ciliaires de l'homme. Thèse. Lausanne 1903. (C. f. B. P. u. Inf. I. Ref. XXXIV. 1904. p. 622).
 Stieda, L., Über d. Vorkom. d. Haarbalgparas. an den Augenlidern (Centralb. f. prakt. Augenheilkde. Juli 1890. p. 193).
 Thudichum, J. S. W., On the *Demodex folliculorum* as the paras. caus. the mange of dog and its transfer. upon man. (Med. press and circ. 1894. p. 103).

b) Linguatulidae.

1. *Linguatula rhinaria* (Pg. 273–376).

- Beneden, P. J. van, Rech. sur l'organ. et dével. des Linguatiles (Nouv. Mém. Ac. Belg. XXIII. 1849. — Ann. sc. nat. [3]. Zool. XI. 1849. p. 313).
- Colin, in Bull. soc. méd. vét. (2). V. 1861. p. 125; VII. 1863. p. 22; VIII. 1864. p. 108).
- Koch, M., Zur Kenntn. des Parasit. d. Pentastomen (Arb. a. d. pathol. Inst. Berlin 1906).
- Kulagin, N., Zur Naturgesch. d. *Pentastoma denticulatum* (C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXIV. 1898. p. 489).
- Laengner, H., Über *Pentastomum denticulatum* beim Menschen (C. f. B., P. u. Inf. I. Orig. XL. 1906. p. 368).
- Laudon, Ein kasuistischer Beitrag z. Ätiol. d. Nasenblutens (Berl. klin. Wochenschr. XV. 1878. p. 730).
- Leuckart, R., Bau und Entwicklungsgesch. d. Pentast. Leipzig 1860.
- Lohrmann, E., Unters. üb. d. anat. Bau d. Pentastomen (Arch. f. Naturgesch. LV. 1. 1889. p. 303).
- Rätz, St. v., Von der act. Wanderg. d. *Pentast. denticulatum* (C. f. B. u. Par. XII. 1892. p. 329).
- Schubart, T. D., Entwickelg. v. *Pentastomum taenioides* (Zeitschr. f. w. Zool. IV. 1852. p. 116).
- Shipley, A. E., An attempt to revise the family Linguatulidae (Arch. de paras. I. 1898. p. 52).
- Stiles, C. W., Bau u. Entwickl. von *Pentastomum proboscideum* u. *P. subcylindricum* (Zeitschr. f. w. Zool. LII. 1891. p. 85).
- Virchow, R., Helminth. Notiz. I. (Arch. f. path. Anat. XI. 1857. p. 81).
- Welch, F. H., The presence of an encysted Echinorynchus in man (The Lancet. 1872. II. p. 703).
- Zenker, F. A., Über einen neuen thier. Paras. d. Menschen (Zeitschr. f. rat. Med. [2]. V. 1854. p. 212).

2. *Porocephalus constrictus* (Pg. 376).

- Aitken, W., On the occurrence of *Pentastoma constrictum* in the human body as a cause of painful disease and death. (Science and pract. of medicine, 4^e ed. London 1865).
- Bilharz, Th., Ein Beitr. z. Helminthographia humana (Zeitschr. f. w. Zool. IV. 1852. p. 65).
- Über *Pentastomum constrictum* (ibid. VII. 1856. p. 329).
- Übers. über d. i. Ägypten beobacht. Eingeweidewürmer (Zeitschr. d. Ges. d. Ärzte Wien. I. 1858. p. 447).
- Chalmers, A case of *Pentastoma constrictum* (The Lancet. 1899. 24. June. — C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXVI. p. 518).
- Diesing, C. M., Vers. einer Monogr. d. Gtüg. *Pentastoma* (Annal. d. Wien. Mus. I. 1835. p. 1).
- Giard, A., *Pentastomum constrictum*, paras. du foie des nègres (C. R. soc. biol. Paris. [10]. III. 1896. — C. f. B., P. u. Inf. [I]. XXIII. p. 1098).
- Kiewiet de Jonge, Nadere inlichtingen over de *Porocephalus moniliformis* (Geneesk. Tijdschr. Nederl. Indie. XLVI. 1906. p. 524).
- Neumann, G., Sur les Porocephales du chien et de quelq. mammif. (Arch. de paras. II. 1899. p. 356).

- Ouwens, P. A., *Porocephalus moniliformis* niet alleen tot Afrika (Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Indie. XLVI. 1906. p. 423).
- Pruner, Krankh. d. Orients. Erlangen 1847. p. 249.
- Thiroux, M., Un cas de *Pentastomum constrictum* observ. au Sénégal (C. R. soc. biol. Paris. LVIII. 1905. p. 79). — Der Ref. über diese Arbeit (Firket) im Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. (X. 1906. p. 295. Ann.) erwähnt, dass sich in der Sammlung zu Liège ein Exemplar von *Pent. constr.* aus der Leber eines Congonegers findet.

II. Kl. Insecta (Pg. 377).

1. Pediculidae (Pg. 380).

- Artault de Vevey, St., Deux cas de pediculose accid. et intermitt. chez l'homme (C. R. soc. biol. Paris 1895. Nr. 29. p. 684).
- Cholodkowsky, N., Zur Morphologie der Pediculiden (Zool. Anz. XXVII. 1903. p. 120).
- Zur Kenntn. d. Mundwerkz. u. Syst. d. Pediculiden (ibid. XXVIII. 1904. p. 368).
- Enderlein, G., Läuse-Studien (Zool. Anz. XXVIII. 1904. p. 121).
- Giebel, C. G., Insecta epizoa. Leipzig 1874.
- Graber, V., Anat.-phys. Studien über *Phthirus inguinalis* (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXII. 1872. p. 157).
- Landois, L., Untersuch. über die am Menschen schmarotz. Pediculinen (ibid. XIV 1864. p. 1; XV. 1865. p. 32; 494).
- Pawlowsky, E., Über den Stech- und Saugapparat der Pediculiden (Zeitschr. f. wiss. Insectenbiol. II. 1906. Heft 5—7).
- Piaget, Les pédiculines. Leide 1880. Suppl. 1885.

2. Acanthiadae (Pg. 382).

- Eversmann, E., Quaedam insectorum species novae (Bull. soc. Impér. de Natural. Moscou. XIV. 1841. p. 351).
- Landois, L., Anatomie von *Cimex lectularius* (Zeitschr. f. wiss. Zool. XVIII. 1868. p. 206).
- Signoret, V., Notice sur quelq. hémipt. nouv. (Ann. soc. entom. France. [2]. X. 1852. p. 539).

3. Pulicidae (Pg. 383).

- Bergh, R., Flohlarven als Pseudoparasiten d. Menschen (Monatshefte f. pr. Dermatologie. IV. 1885. p. 209).
- Blanchard, R., Quelq. mots sur la chique (Bull. soc. zool. France. XIV. 1889. p. 95).
- Présence de la chique à Madagascar (Arch. de paras. II. 1899. p. 627).
- Blandford, W. H. F., The chigoe in Asia (Entomol. monthly mag. [2]. V. 1894. p. 228).
- Henning, G., Zur Geschichte des Sandfloh in Afrika (Naturw. Wehschr. [Potoné]. N. F. III. 1904. p. 310).
- Hettner, A., Die Ausbreitung des Sandfloh in Afrika (Geograph. Zeitschr. V. 1899. p. 522).
- Jordan, K., and N. Ch. Rothschild, A revis. of Sarcopsyllidae (Thompson Yates and Johnstons Labor. Report. VII. 1906. p. 15).
- Jullien, J., La chique sur la côte occident. d'Afrique (Bull. soc. Zool. France XIV. 1889. p. 93).

- Lass, M., Beitr. z. Kenntn. des histol.-anat. Baues des weibl. Hundeflohs (Ztschr. f. wiss. Zool. LXXIX. 1905. p. 73).
 Taschenberg, O., Die Flöhe ... monographisch dargestellt. Halle 1880.
 Troussaint, Accid. grav. prod. par le *Sarcopsylla penetrans* (Arch. méd. et pharm. mil. XXXIX. 1902. p. 42).
 Wellman, F. C., Notes from Angola (Journ. trop. med. 1905).

4. *Brachycera* (Pg. 385—394).

- Ashley-Emile, L. E., Zambesi-ulcer. (Journ. trop. med. 1905. — Arch. f. Schiffsh. u. Tropen-Hyg. X. 1906. p. 164).
 Blanchard, R., Contrib. à l'étude des Diptères paras. (Ann. soc. entom. France. LXV. 1896. p. 641).
 Brauer, F., Monogr. der Oestriden. Wien 1863. — Nachtrag in: Wiener entom. Ztg. VI. 1877.
 Cluss, F., Myiasis interna et externa. Inaug.-Diss. Tübingen 1902.
 Dönitz, Eine neue afrik. Fliege ... *Cordylobia murium* (Sitzungsber. Ges. naturf. Frde. Berl. 1905. p. 245).
 Dubreuilh, W., Les Diptères cutic. chez l'homme (Arch. méd. exp. et d'anat. path. VI. 1894. p. 328).
 Enderlein, G., Die Respirationsorgane der Gastriden (Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. CVIII. 1899).
 Gedoelst, L., Contrib. à l'étude des larves cuticoles des muscides africaines (Arch. de paras. IX. 1905. p. 568).
 Grünberg, K., Atrik. Musciden mit parasit. lebenden Larven (Sitzungsber. Ges. nat. Frde. Berl. 1903. p. 400).
 Joseph, G., Über Fliegen als Schädlinge und Paras. d. Menschen (Dtsche. med. Ztg. I. 1885. p. 37; III. 1887. p. 713, 725).
 Le Dantec et Boyé, Note sur une myase observ. chez l'homme en Guinée franç. (Reun. biol. de Bordeaux) (Le Caducée V. 1905. p. 9. — Arch. f. Schiffsh. u. Tropen-Hyg. X. 1906. p. 71).
 Löw, Fr., Über Myasis und ihre Erzeuger (Wien. med. Wochschr. XXII. 1882. p. 247; XXIII. p. 972).
 Magalhães, P. de, Subsídio ao estudo das Myiases. Rio de Janeiro 1892.
 Meigen, J. W., Systemat. Beschreibg. d. bek. europ. zweiflgl. Insecten. Hamm 1818—1838.
 Peiper, E., Fliegenlarven als gelegentl. Paras. d. Menschen. Berlin 1900.
 Roorda Smit, J. A., Die Fliegenkrankheit u. ihre Behandl. (Dtsch. med. Wochenschr. 1906. p. 763).
 Schiner, J. R., Fauna austriaca, die Fliegen. Wien 1860—1864.
 Wellman, F. C., Experim. myiasis in goats. (Journ. trop. med. 1906).
 Wirsing, Über Myiasis intestinalis (Zeitschr. f. klin. Med. LX. 1906. p. 122).

Weitere casuistische Literatur:

- Huber, J. Ch., Bibliographie der klin. Entomologie. München 1899—1900.

Alphabetisches Verzeichnis

der

angeführten resp. beschriebenen Arten und ihrer *Synonyme*.

A.		Seite		Seite
Abothrium	227	Amabilia	228	
Acanthia ciliata	383	Amblyomma cajennense	363	
„ columbaria	383	Amblyomma mixtum	363	
„ eversmanni	383	„ sculptum	363	
„ hirundinis	383	Amoeba buccalis	42	
„ improvisa	383	„ coli	36	
„ lectularia	382	„ coli mitis	35	
„ pipistrelli	383	„ dentalis	42	
Acanthobothrium	211	„ diaphana	35	
Acarus aegyptius	364	„ dysenteriae	35	
„ dysenteriae	360	„ gingivalis	42	
„ folliculorum	372	„ guttula	35	
„ gallinae	361	„ intestinalis	35	
„ hirundinis	362	„ intestini vulgaris	35	
„ hordei	359	„ kartulisi	42	
„ marginatus	364	„ lobosa var. coli	35	
„ psoricus	369	„ „ var. guttula	35	
„ reduvius	363	„ „ var. oblonga	35	
„ reflexus	364	„ miurai	44	
„ reticulatus	364	„ oblonga	35	
„ ricinus	363	„ pulmonalis	43	
„ scabiei	369	„ reticularis	35	
„ siro	369	„ rotatoria	61	
„ tritici	358	„ spinosa	35	
Achromaticus	131	„ urogenitalis	43	
Acoelus	228	„ vermicularis	35	
Adelea	103	Amoebosporidium	84	
Aggregata	94	Amphicotyle	227	
Agrypnus murinus	353	Amphilina	224	
Akis spinosa	242	Amphistomum conicum	169	
Allocreadium	162	„ hominis	174	
		„ watsoni	175	

	Seite		Seite
Amphitretus	227	<i>Ascaris werner</i>	341
Ancistrocephalus	227	<i>Asopia farinalis</i>	242
Ancylostoma	329	<i>Aspidogaster</i>	160
„ <i>americanum</i>	337	<i>Asthmatos ciliaris</i>	153
„ <i>duodenale</i>	330	<i>Auchmeromyia depressa</i>	390
Ancyrophora	95		
Angiostoma	284	B.	
Anguillula	284, 287	<i>Babesia</i>	84
„ <i>aceti</i>	287	„ <i>bigemina</i>	84
„ <i>intestinalis</i>	288	„ <i>bovis</i>	84
„ <i>mucronata</i>	285	„ <i>canis</i>	85
„ <i>stercoralis</i>	288	„ <i>equi</i>	85
Anguillulina putrefaciens	287	„ <i>muris</i>	85
Anisolabris annulipes	242	„ <i>ovis</i>	85
Anopheles-Arten	131, 296, 299	„ <i>parva</i>	85
Anoplocephala	228	„ <i>sp.</i>	85
Anthobothrium	227	<i>Balantidium coli</i>	147
Anthomyia pluvialis	386	„ <i>giganteum</i>	152
<i>Apiosoma</i>	84	„ <i>minutum</i>	151
Archigetes	223	<i>Bdella nilotica</i>	352
Argas chinche	365	<i>Bertia</i>	228
„ <i>megnini</i>	366	<i>Bertramia</i>	143
„ <i>moubata</i>	365	<i>Bilharzia</i>	196
„ <i>persicus</i>	365	<i>Bilharziella</i>	174, 196
„ <i>reflexus</i>	364	<i>Blaps mortisaga</i>	353
„ <i>savignyi</i>	365	„ <i>mucronata</i>	348
„ <i>schinzi</i>	365	<i>Blastulidium</i>	143
„ <i>talaje</i>	365	<i>Bodo urinarius</i>	59
„ <i>tholozani</i>	365	<i>Bothrimonus</i>	227
<i>Ascaris</i>	338, 341	<i>Bothriosephalus balticus</i>	229
„ <i>alata</i>	341	„ <i>cordatus</i>	234
„ <i>apri</i>	325	„ <i>cristatus</i>	229
„ <i>caniculi</i>	341	„ <i>felis</i>	231
„ <i>canis</i> Schrk.	324, 341	„ <i>latissimus</i>	229
„ <i>canis</i> Wern.	341	„ <i>latus</i>	229
„ <i>cati</i>	341	„ <i>liguloides</i>	234
„ <i>felis</i>	341	„ <i>manson</i>	234
„ <i>lumbricoides</i> 272, 281, 338		„ <i>tropicus</i>	252
„ <i>marginata</i>	341	<i>Bucephalus</i>	171, 174
„ <i>maritima</i>	342		
„ <i>martis</i>	324	C.	
„ <i>megalcephala</i>	272	<i>Caligus curtus</i>	353
„ <i>mystar</i>	279, 341	<i>Calliobothrium</i>	224, 227
„ <i>renalis</i>	324	<i>Calliphora anthropophaga</i>	387
„ <i>teres</i>	341	„ <i>infesta</i>	387
„ <i>texana</i>	341	<i>Canis latrans</i>	187
„ <i>trichinura</i>	312	<i>Carpoglyphus alienus</i>	360
„ <i>tricuspidata</i>	341	<i>Caryolysus</i>	111
„ <i>vermicularis</i>	342	<i>Caryophyllaeus</i>	224
„ <i>visceralis</i>	324	<i>Cephalomyia ovis</i>	394

Ceratospora	Seite 95	Cyrtoneura stabulans	Seite 387
Cercomonas biflagellata	53	Cysticercus acanthotrias	250
" coli hominis	53	" botryoides	250
" hominis	57	" bovis	253
" intestinalis	53, 55	" cellulosa	247, 249
Cetonia	348	" fasciolaris	223
Chelifer cancroides	353	" multilocularis	250
Cheiracanthus	279, 291	" oris	25
" siamensis	292	" pisiformis	221, 223
Chilodon dentatus	154	" racemosus	250
Chlamydophrys	45	" tenuicollis	221, 247, 251
" enchelys	46	Cystomonas urinaria	59
" stercorica	46	Cytaleichus sp.	360
Chorioptes bovis	372	" sarcoptoides	360
Chorthiptes monunguiculosis	359	Cytorrhynes-Arten	88
Chrysops coecutiens	309	(Cytozpermium hominis)	104
" dimidiatus	309	" villorum int.	108
Cimaenomonas	53		
" hominis	53		
Cimer ciliatus	383		
" lectularius	382	D.	
" rotundatus	383	Dactylosoma	84
Cladocoelium hepaticum	176	Davainea	243
Cladorchis watsoni	175	" asiatica	244
Clepsidrina blattarum	93	" madagascariensis	243
Clonorchis endemici	190	" proglottina	206
" sinensis	190	Demodex folliculorum	372
Coccidioides immitis	109	Dermacentor reticulatus	85, 364
" pyogenes	109	Dermanyssus ovium	361
Coccidium	104	" gallinae	361
" bigeminum	108	" hirundinis	362
" jalinum	110	Dermatobia cyaniventris	393
" oriforme	104	" norialis	393
" perforans	104	Dermatoroptes	372
" schubergi	101	Dermatodectes	372
Coelosporidium	143	Dermatophagoides scheremetewskyi	372
Coenogonimus heterophyes	193	Dermatophagus	372
Coenurus	222	Diaptomus spinosus	243
Colpoda cucullus	151	Dibothriocephalus	227, 228
Cordylobia gruenbergi	390	" cordatus	234
Coregonus albula	230	" latus	214, 229
" lavaretus	230	Dibothrium latum	229
Cotugnia	228	Dicrocoelium	173, 194
Cotylogonimus heterophyes	193	" lanceatum	194
Crithidia	77	" lanceolatum	194
Cucullanus	274, 283, 294	Didymozoon	161, 174
Culex	76, 131, 296	Dilepis	228
Cyathocephalus	227	Dimorphus	55
Cyclops	295	" muris	55
Cyclospora	103	Dioecocestus	205, 213, 228
		Diplocanthus nanus	239

	Seite		Seite
Diplocotyle	227	E.	
Diplogonoporus	227, 234	Echinobothrium	228
" <i>grandis</i>	217, 234	Echinococcifer echinococcus	258
Diplostomum	173	Echinococcus alveolaris	268
Diplozoon	160	" <i>cysticus fertilis</i>	262
Dipylidium	237	" " <i>sterilis</i>	261
" <i>canium</i>	209, 218, 225, 237	" <i>granulosus</i>	262
" <i>cucumerinum</i>	237	" <i>hominis</i>	262
Distomum <i>buski</i>	181	" <i>hydatidosus endoge-</i>	
" <i>capense</i>	196	<i>nus</i>	262
" <i>caviae</i>	176	" <i>hydatidos. exogenus</i>	262
" <i>conjunctum</i> Lew. et Cunn.	189	" <i>multilocularis</i>	268
" <i>conjunctum</i> Cobb.	190	" <i>polymorphus</i>	259
" <i>conus</i>	186	" <i>unilocularis</i>	268
" <i>crassum</i>	181	" <i>veterinorum</i>	262
" <i>felineum</i>	186	Echinorhynchus <i>gigas</i>	348
" <i>haematobium</i>	196	" <i>hominis</i>	348
" <i>hepaticum</i>	176	" <i>monilifor-</i>	
" <i>hepatis endemicum</i>	191	<i>mis</i>	348
" " <i>innocuum</i>	190	Echinostomum	168
" " <i>perniciosum</i>	191	Eimeria	104
" <i>heterophyes</i>	193	" <i>hominis</i>	109
" <i>japonicum</i>	191	" <i>kermorganti</i>	107
" <i>lanceolatum</i>	194	" <i>stiedae</i>	104
" " <i>v. Sieb.</i>	186	Entamoeba	35
" <i>oculi humani</i>	180	" <i>buccalis</i>	41
" <i>ophthalmobium</i>	180	" <i>coli</i>	36
" <i>ovatum</i>	99	" <i>histolytica</i>	37
" <i>pulmonale</i>	183	" <i>undulans</i>	42
" <i>pulmonis</i>	183	Eristalis	339
" <i>rathouisi</i>	182	Esox lucius	230
" <i>ringeri</i>	183	Eucoccidium octopianum	108
" <i>sibiricum</i>	186	Eustrongylus	324
" <i>sinense</i>	190, 191	" <i>gigas</i>	324
" <i>spathulatum</i>	190, 191	" <i>visceralis</i>	324
" <i>tenuicolle</i>	186		
" <i>turgidum</i>	99	F.	
" <i>westermanni</i>	183	Fasciola	173, 176
Dochmius	282	" <i>gigantea</i>	181
" <i>anchylostomum</i>	330	" <i>gigantica</i>	181
" <i>duodenalis</i>	330	" <i>hepatica</i> 157, 167, 169, 171, 176	
Dracunculus <i>loa</i>	300	" <i>var. aegyptiaca</i>	181
" <i>medinensis</i>	293	" " <i>var. angusta</i>	181
" <i>oculi</i>	300	" <i>humana</i>	176
" <i>persarum</i>	293	" <i>lanceolata</i>	194
Drepanidium	84, 110	Fasciolopsis	173, 181
Drepanidotaenia	239	" <i>buski</i>	181
" <i>lanceolata</i>	242	Filaria	292, 311
Drosophila <i>melanogaster</i> Br.	386	" <i>aethiopica</i>	293
		" <i>apapillocephala</i>	308

	Seite		Seite
<i>Filaria bancrofti</i> Cobb.	296	<i>Filaria wuchereri</i>	296
„ „ v. Lstw.	305	<i>Fistulicola</i>	227
„ <i>bourgi</i>	300	<i>Fusaria mystax</i>	341
„ <i>conjunctivae</i>	308	„ <i>vermicularis</i>	342
„ <i>cystica</i>	296		
„ <i>dahomensis</i>	293	G.	
„ <i>demarquayi</i>	304	<i>Gammarus pulex</i>	353
„ <i>diurna</i>	300	<i>Gasterostomum</i>	156, 160, 174
„ <i>dracunculus</i>	293	<i>Gastrodiscus</i>	173, 174
„ <i>equi</i>	309	„ <i>hominis</i>	174
„ <i>equina</i>	309	<i>Gastrophilus</i> -Arten	394
„ <i>flexuosa</i>	307	<i>Gastrothylax</i>	173
„ <i>gigas</i>	306	<i>Glossina</i>	73
„ <i>hominis</i>	309	<i>Glyciphagus domesticus</i>	367
„ „ <i>bronchialis</i>	309	„ <i>privatus</i>	360
„ „ <i>oris</i>	309	„ <i>prunorum</i>	367
„ <i>immitis</i>	295	<i>Gnathostoma</i>	291
„ <i>inermis</i>	308	„ <i>hispidum</i>	292
„ <i>kilimarae</i>	307	„ <i>siamense</i>	292
„ <i>labialis</i>	309	„ <i>spinigerum</i>	292
„ <i>lentis</i>	309, 310	<i>Gonospora</i>	95, 96
„ <i>loa</i>	300	<i>Gordius</i>	348
„ <i>magalhãesi</i>	305	„ <i>aquaticus</i>	349
„ <i>medinensis</i>	293	„ <i>chilensis</i>	349
„ <i>nocturna</i>	296	„ <i>equinus</i>	309
„ <i>oculi</i>	300	„ <i>medinensis</i>	293
„ „ <i>humani</i>	309, 310	„ <i>pulmonalis apr</i>	325
„ <i>ozzardi</i>	305	<i>Gordius pustulosus</i>	349
„ „ <i>var. truncata</i>	303	„ <i>tolosanus</i>	349
„ <i>palpebralis</i>	308	„ <i>tricuspidatus</i>	349
„ <i>papillosa</i>	309	„ <i>varius</i>	349
„ <i>peritonei hominis</i>	308	„ <i>villoti</i>	349
„ <i>perstans</i>	303	„ <i>violaceus</i>	349
„ <i>powelli</i>	306	<i>Gregarina</i>	90
„ <i>recondita</i>	296	„ <i>annulata</i>	91
„ <i>restiformis</i>	309	„ <i>falciformis</i>	97
„ <i>romanorum-orientalis</i>	306	<i>Gulo borealis</i>	187
„ <i>rossi</i>	305	<i>Gurleya</i>	136
„ <i>sanguinis hominis</i>	296	<i>Gynaecophorus</i>	196
„ „ „ <i>aegyptiaca</i>	296	<i>Gyrocotyle</i>	224
„ „ „ <i>nocturna</i>	296		
„ „ „ <i>perstans</i>	303	H.	
„ „ „ <i>var. major</i>	300	<i>Haemadipsa ceylonica</i>	352
„ „ „ <i>var. minor</i>	303	<i>Haemamoeba intranuclearis</i>	132
„ „ „ <i>hominum</i>	296	„ <i>laverani</i>	122
„ <i>sp.</i>	311	„ „ <i>var. quartana</i>	122
„ <i>subconjunctivalis</i>	300	„ „ <i>var. tertiana</i>	120
„ <i>trachealis</i>	326	„ <i>magna</i>	132
„ <i>volvulus</i>	307		

	Seite		Seite
<i>Haemamoeba malariae</i>	122	<i>Homolomyia canicularis</i>	386
„ „ var. <i>magna</i>	120	„ „ <i>manicata</i>	386
„ „ „ <i>quartanae</i>	122	<i>Hyalomma aegyptium</i>	364
„ „ „ <i>tertianae</i>	120	<i>Hydrotaea meteorica</i>	387
„ <i>metschnikowi</i>	120	<i>Hymenolepis</i>	239
„ <i>parva</i>	122, 132	„ <i>diminuta</i>	241
„ <i>praecox</i>	122	„ <i>lanceolata</i>	243
„ <i>vivar</i>	120, 132	„ <i>murina</i>	221, 241
<i>Haematomonas</i>	63	„ <i>nana</i>	239
<i>Haematopinus</i>	68	<i>Hypoderma bovis</i>	391
<i>Haematozoon falciparum</i>	122	„ <i>diana</i>	392
„ <i>malariae</i>	113	„ <i>lineata</i>	392
<i>Haementaria officinalis</i>	352		
<i>Haemogregarina</i>	111	I.	
<i>Haemocystidium</i>	111	<i>Ichthyosporidium</i>	143
<i>Haemophysalis leachi</i>	85	<i>Ichthyotaenia</i>	227
<i>Haemopsis sanguisuga</i>	352	<i>Idiogenes</i>	226
„ <i>rorax</i>	352	<i>Idus melanotus</i>	188
<i>Haemoproteus</i>	64, 114	<i>Isospora</i>	108
„ <i>noctuae</i>	75	„ <i>bigemina</i>	108
<i>Haemsporidium undecimnatae</i>	122	<i>Ixodes canclinius</i>	364
„ <i>quartanae</i>	122	„ <i>herreriae</i>	363
„ <i>tertianum</i>	120	„ <i>hexagonus</i>	363
<i>Halarachne halichoeri</i>	360	„ <i>marmoratus</i>	364
<i>Halteridium</i>	75	„ <i>reduvius</i>	84, 363
<i>Halysis solium</i>	245	„ <i>reticulatus</i>	364
<i>Hamularia lymphatica</i>	309	„ <i>ricinus</i>	363
<i>Haplosporidium</i>	143	„ <i>rufus</i>	364
<i>Harmostomum</i>	159	„ <i>sanguineus</i>	364
<i>Helcosoma tropicum</i>	86	„ <i>scrpunctatus</i>	363
<i>Helobdella algira</i>	84	„ <i>vulpis</i>	363
<i>Hemistomum</i>	173		
<i>Herpetomonas</i>	77	K.	
<i>Heterophyes</i>	173, 192	<i>Kedani-Milbe</i>	356
„ <i>aegyptiaca</i>	193	<i>Klossia</i>	103
„ <i>heterophyes</i>	193	<i>Koellikeria</i>	163
<i>Heteropus ventricosus</i>	358	<i>Krabbea grandis</i>	234
<i>Hexactinomyxon</i>	136		
<i>Hexamitus duodenalis</i>	55	L.	
<i>Hexathyridium venarum</i>	180	<i>Lachnosterna</i>	348
<i>Hirudo granulosa</i>	352	<i>Laelaps stabularis</i>	362
„ <i>interrupta</i>	351	<i>Lambliia intestinalis</i>	55
„ <i>medicinalis</i>	351	„ <i>duodenalis</i>	55
„ <i>mysomelas</i>	352	<i>Laminosioptes gallinarum</i>	360
„ <i>officinalis</i>	351	<i>Lankesterella</i>	84, 110
„ <i>troctina</i>	351	<i>Laverania malariae</i>	122
<i>Histiogaster entomophagus</i>		„ <i>malariae</i>	122
„ <i>spermaticus</i>	368	<i>Legerella</i>	103
<i>Holostomum</i>	173		
<i>Holothyrys coccinella</i>	362		

	Seite
<i>Leiognathus sylviarum</i>	362
<i>Leishmania</i>	86
„ <i>donovani</i>	87
„ <i>tropica</i>	87
<i>Leptodera intestinalis</i>	288
„ <i>niellyi</i>	286
„ <i>stercoralis</i>	288
<i>Leptus americanus</i>	355
„ <i>autumnalis</i>	355
„ <i>irritans</i>	355
<i>Leuciscus rutilus</i>	188
<i>Leucoctozoon</i>	64
„ <i>ziemanni</i>	79
<i>Leydenia gemmipara</i>	47
<i>Ligula</i> . 207, 212, 216, 219, 223, 227	
„ <i>mansoni</i>	235
<i>Limnaeus minutus</i>	178
„ <i>oahuensis</i>	179
„ <i>truncatulus</i>	178
<i>Limnatis nilotica</i>	352
<i>Linguatula rhinaria</i>	373
„ <i>serrata</i>	375
„ <i>taenioides</i>	373
<i>Lithocystis</i>	92
<i>Lota vulgaris</i>	230
<i>Lucilia caesar</i>	388
„ <i>hominivorax</i>	387
„ <i>macellaria</i>	387
„ <i>nobilis</i>	388
„ <i>sericata</i>	388

M.

<i>Macrogastrer platypus</i>	372
<i>Mastigodes</i>	311
<i>Megastoma</i>	55
„ <i>entericum</i>	55
„ <i>intestinale</i>	55
<i>Melolontha</i>	348
<i>Mesogonimus heterophyes</i>	193
„ <i>westermanni</i>	183
<i>Mesocestoides</i>	228
<i>Metorchis albidus</i>	189
„ <i>truncatus</i>	188
<i>Microsporidium polyedricum</i>	137
<i>Monas pyophila</i>	59
<i>Monocercomonas</i>	53
„ <i>hominis</i>	53
<i>Monostomum lentis</i>	180

<i>Monocystis agilis</i>	93
<i>Musca domestica</i>	387
„ <i>vomitorea</i>	387
<i>Mus decumanus</i>	319
„ <i>rattus</i>	319
<i>Myxidium lieberkühni</i>	133
<i>Myxobolus mülleri</i>	132
<i>Myxoproteus ambiguus</i>	135

N.

<i>Necator americanus</i>	337
<i>Nematobothrium</i>	161, 174
<i>Nematoideum hominis</i>	376
<i>Nephrophages sanguinarius</i>	359
<i>Nosema</i>	136
<i>Nyctotherus africanus</i>	153
<i>Nyctotherus faba</i>	152
„ <i>giganteus</i>	152

O.

<i>Ochromyia anthropophaga</i>	389
<i>Oesophagostoma brumpti</i>	328
<i>Ollulanus tricuspis</i>	283
<i>Onchobothrius</i>	227
<i>Onchorhynchus perryi</i>	230
<i>Opisthioglyphe</i>	163, 164
<i>Opisthorchis</i>	173, 185
„ <i>felineus</i>	186, 192
„ <i>noverca</i>	189
„ <i>pseudofelineus</i>	187
„ <i>sinensis</i>	190
<i>Ophryocystis</i>	96
<i>Oribates</i> sp.	359
<i>Ornithodoros mégnini</i>	366
„ <i>morbillosus</i>	365
„ <i>savignyi</i>	365
„ <i>talaje</i>	365
„ <i>tholozani</i>	365
„ <i>turicata</i>	365
<i>Oscillaria malariae</i>	113
<i>Ovoplasma orientale</i>	86
<i>Oxyuris</i>	342
„ <i>vermicularis</i>	342

P.

<i>Paragonimus</i>	173, 183
„ <i>westermanni</i>	183

	Seite		Seite
<i>Paramaecium coli</i>	147	<i>Polycotyle</i>	173
„ <i>costatum</i>	61	<i>Polypocephalus</i>	205
„ <i>loricatum</i>	61	<i>Polystomum integerrimum</i>	161
<i>Paramoeba</i>	42	<i>Polystoma taenioides</i>	373
„ <i>hominis</i>	43	<i>Pontobdella</i>	82
<i>Paramphistomum</i>	173	<i>Porocephalus constrictus</i>	376
„ <i>cervi</i>	169	<i>Porospora</i>	94
<i>Pediculoides ventricosus</i>	358	<i>Proteosoma</i>	114
<i>Pediculus capitis</i>	380	<i>Protoryzomyces coprinarius</i>	53
„ <i>pubis</i>	381	<i>Pseudorhabditis stereoralis</i>	288
„ <i>tabescentium</i>	381	<i>Psoroptes</i>	372
„ <i>vestimenti</i>	381	<i>Psorospermium cuniculi</i>	104
<i>Pelodera pellio</i>	285	<i>Ptychobothrium</i>	227
<i>Pentastomum constrictum</i>	376	<i>Pulex fasciatus</i>	69
„ <i>denticulatum</i>	375	<i>Pulex gallinae</i>	361
„ <i>moniliforme</i>	377	„ <i>irritans</i>	238, 383
„ <i>taenioides</i>	373	„ <i>serratriceps</i>	238, 384
<i>Perca fluviatilis</i>	230	<i>Pyrosoma</i>	84
<i>Pfeifferia</i>	104		
<i>Pfeifferella</i>	104		
<i>Phora rufipes</i>	389		
<i>Phthirus inguinalis</i>	381		
<i>Phyllobothrium</i>	227		
<i>Physogaster larvarum</i>	358		
<i>Physaloptera caucasica</i>	338		
<i>Piophilus casei</i>	386		
<i>Piroplasma</i>	84		
„ <i>donovani</i>	86		
„ <i>hominis</i>	86		
<i>Piscicola</i>	82		
<i>Placobdella catenigera</i>	352		
<i>Plagiomonas irregularis</i>	60		
„ <i>urinaria</i>	59		
<i>Plasmodium falciparum</i>	122		
„ <i>golgi</i>	122		
„ <i>immaculatum</i>	122		
„ <i>Kochi</i>	131		
<i>Plasmodium malariae</i>	122		
„ „ <i>quartanum</i>	122		
„ „ <i>tertianum</i>	120		
„ <i>var. quartanae</i>	122		
„ <i>var. quotidianae</i>	122		
„ <i>var. tertianae</i>	120		
„ <i>praecox</i>	122		
„ <i>vivax</i>	120		
<i>Plerocercoides prolifer</i>	236		
<i>Plistophora</i>	136		
<i>Pneumonyssus simicola</i>	360		
<i>Polycaryum</i>	143		
<i>Polychromophilus</i>	131		
		R.	
		<i>Rhabditis</i>	285, 287
		„ <i>genitalis</i>	285
		„ <i>niellyi</i>	286
		„ <i>pellio</i>	285
		<i>Rhabdonema</i>	279
		„ <i>intestinale</i>	288
		„ <i>nigrovenosum</i>	279, 280, 284
		„ <i>strongyloides</i>	288
		<i>Rhinosporidium kinealyi</i>	144
		<i>Rhipicephalus annulatus</i>	84
		„ <i>appendiculatus</i>	85
		„ <i>australis</i>	84
		„ <i>bursa</i>	85
		„ <i>evertsi</i>	85
		<i>Rhipicephalus limbatus</i>	364
		„ <i>sanguineus</i>	364
		„ <i>siculus</i>	364
		„ <i>simus</i>	85
		„ <i>stigmaticus</i>	364
		<i>Rhizoglyphus parasiticus</i>	367
		<i>Rhopalias</i>	156, 174
		<i>Rhynchobothrium</i>	224, 228
		<i>Rhynchoprion columbae</i>	364
		S.	
		<i>Salmo umbla</i>	230
		<i>Sarcocystis miescheriana</i>	139
		„ <i>tenella</i>	140, 142

	Seite
<i>Sarcophaga carnaria</i> . . .	388
„ <i>haematodes</i> . . .	389
„ <i>haemorrhoidalis</i> . . .	389
„ <i>magnifica</i> . . .	388
„ <i>ruficornis</i> . . .	389
„ <i>wohlfahrti</i> . . .	388
<i>Sarcopsylla penetrans</i> . . .	384
<i>Sarcoptes communis</i> . . .	369
„ <i>exulcerans</i> . . .	369
„ <i>galei</i> . . .	369
„ <i>hominis</i> . . .	369
„ <i>minor</i> . . .	371
„ „ <i>var. cati</i> . . .	371
„ „ <i>cuniculi</i> . . .	371
„ <i>scabiei</i> . . .	369
„ „ <i>var. aucheniae</i> . . .	371
„ „ <i>cameli</i> . . .	371
„ „ <i>canis</i> . . .	371
„ „ <i>caprae</i> . . .	371
„ „ <i>equi</i> . . .	371
„ „ <i>leonis</i> . . .	371
„ „ <i>ovis</i> . . .	371
„ „ <i>suis</i> . . .	371
„ „ <i>vulpis</i> . . .	371
„ <i>squamiferus</i> . . .	370
<i>Schistocephalus</i> . . .	216, 219, 223, 227
<i>Schistosoma cattoi</i> . . .	200
„ <i>haematobium</i> . . .	196
„ <i>japonicum</i> . . .	200
<i>Schistosomum</i> . . .	174, 196
<i>Schizocystis</i> . . .	96
<i>Sclerostomum</i> . . .	282
<i>Sclerostomum duodenale</i> . . .	330
<i>Scolex</i> . . .	223
<i>Siedlieckia</i> . . .	96
<i>Simonea folliculorum</i> . . .	372
<i>Sparganum mansonii</i> . . .	235
<i>Sphaerogyna ventricosa</i> . . .	358
<i>Spirochaete</i> . . .	81
<i>Spirochaete evansi</i> . . .	61
„ <i>obermeieri</i> . . .	63
„ <i>pallida</i> . . .	63
<i>Staphylocystis</i> . . .	222
<i>Steatozoon folliculorum</i> . . .	372
<i>Stilesia</i> . . .	228
<i>Strongyloides fülleborni</i> . . .	291
„ <i>intestinalis</i> . . .	288
„ <i>longus</i> . . .	291
„ <i>stercoralis</i> . . .	288
„ <i>viviparus</i> . . .	291

	Seite
<i>Strongylus</i> . . .	282, 325
„ <i>apri</i> . . .	325
„ <i>bronchialis</i> . . .	309
„ <i>duodenalis</i> . . .	330
„ <i>elongatus</i> . . .	325
„ <i>gigas</i> . . .	324
„ <i>instabilis</i> . . .	326
„ <i>longevaginatus</i> . . .	325
„ <i>paradorus</i> . . .	325
„ <i>probolurus</i> . . .	327
„ <i>quadridentatus</i> . . .	330
„ <i>renalis</i> . . .	324
„ <i>subtilis</i> . . .	326
„ <i>suis</i> . . .	325
<i>Stylorhynchus</i> . . .	94
<i>Symbiotes</i> . . .	372

T.

<i>Taenia</i> . . .	245
„ <i>acanthotrias</i> . . .	251
„ <i>aegyptiaca</i> . . .	239
„ <i>africana</i> . . .	218, 256
„ <i>asiatica</i> . . .	244
„ <i>canina</i> . . .	237
„ <i>capensis</i> . . .	253
„ <i>coenurus</i> . . .	210
„ <i>confusa</i> . . .	258
„ <i>crassicolis</i> 208, 210, 215, 252	
„ <i>cucumerina</i> . . .	237
„ <i>cucurbitina</i> . . .	245, 252
„ (<i>Cystotaenia</i>) <i>mediocanelata</i> . . .	253
„ (<i>Cystotaenia</i>) <i>solium</i> . . .	245
„ <i>demerariensis</i> . . .	243
„ <i>dentata</i> Batsch . . .	229
„ „ <i>Gm.</i> . . .	245
„ „ <i>Nic.</i> . . .	252
„ <i>diminuta</i> . . .	241
„ <i>echinococcus</i> . . .	258
„ <i>e Cysticercus tenuicollis</i> . . .	252
„ <i>elliptica</i> . . .	237
„ <i>fenestrata</i> . . .	253
„ <i>flavopunctata</i> . . .	241
„ <i>grisea</i> . . .	229
„ <i>hirudinacea</i> . . .	318
„ <i>hominis</i> . . .	244
„ <i>humana armata</i> . . .	245
„ (<i>Hymenolepis</i>) <i>nana</i> . . .	239
„ <i>inermis</i> . . .	252

	Seite		Seite
<i>Taenia lata</i> L.	229	<i>Trichocephalus crenatus</i>	313
„ „ <i>Prun.</i>	252	„ <i>depressiusculus</i>	313
„ <i>lanceolata</i>	242	„ <i>dispar</i>	312
„ <i>leptocephala</i>	241	„ <i>hominis</i>	312
„ <i>lophosoma</i>	253	„ <i>lemuris</i>	313
„ <i>madagascariensis</i>	243	„ <i>palaeformis</i>	313
„ <i>malleus</i>	226	„ <i>trichiurus</i>	312
„ <i>marginata</i>	251, 252	<i>Trichodectes canis</i>	238
„ <i>mediocanellata</i>	252	<i>Trichomonas</i>	51
„ <i>membranacea</i>	229	„ <i>caudata</i>	53
„ <i>minima</i>	241	„ <i>elongata</i>	53
„ <i>moniliformis</i>	237	„ <i>evansi</i>	61
„ <i>nana</i> v. Sieb.	239	„ <i>flagellata</i>	53
„ „ v. Ben.	258	„ <i>hominis</i>	53
„ <i>pectinata</i>	234	„ <i>intestinalis</i>	52
„ <i>pellucida</i>	245	„ <i>irregularis</i>	59
„ <i>rhinaria</i>	373	„ <i>pulmonalis</i>	53
„ <i>saginata</i> . 213, 217, 219, 252		„ <i>vaginalis</i>	51
„ <i>serrata</i>	219, 220, 252	<i>Trichosomum</i>	279
„ <i>solium</i>	245	<i>Trichostrongylus</i>	326
„ „ var. <i>abictina</i>	258	„ <i>instabilis</i>	326
„ <i>tenella</i>	229, 246, 251	„ <i>probolurus</i>	327
„ <i>tetragona</i>	226	„ <i>vitrinus</i>	327
„ <i>tropica</i>	253	<i>Triodontophorus deminutus</i> . . .	329
„ <i>varcina</i>	241	<i>Trombidium gymnopteronum</i> . .	355
„ <i>vulgaris</i>	229, 245	„ <i>holosericeum</i>	355
„ <i>zittavensis</i>	253	„ <i>poriceps</i>	355
<i>Taeniocystis mira</i>	91	„ <i>striaticeps</i>	355
<i>Tarsonemus intectus</i>	359	„ <i>tlalsahuate</i>	355
„ <i>uncinatus</i>	359	<i>Trutta lacustris</i>	230
<i>Teichomyza fusca</i>	386	„ <i>vulgaris</i>	230
<i>Teuticularia subcompressa</i> . . .	309	<i>Trypanophis</i>	62
<i>Tetrabothrius</i>	228	<i>Trypanoplasma</i>	62, 63, 83
<i>Tetranychus molestissimus</i> . . .	356	„ <i>borelli</i>	82
„ <i>telarius</i>	355	„ <i>cyprini</i>	83
„ „ var. <i>rus-</i>		„ <i>intestinale</i>	82
<i>seolus</i>	357	„ <i>ventriculi</i>	82
<i>Tetrarhynchus</i>	219	<i>Trypanosoma brucei</i>	71
<i>Thecosoma</i>	196	„ <i>carassii</i>	83
<i>Thelohania</i>	136	„ <i>castellani</i>	69
<i>Thymallus vulgaris</i>	230	„ <i>damoniae</i>	84
<i>Triaenophorus</i>	212, 216, 219	„ <i>dimorphon</i>	72
<i>Trichina contorta</i>	287	„ <i>eberthi</i>	75
„ <i>cystica</i>	296	„ <i>equinum</i>	72
„ <i>spiralis</i>	313	„ <i>equiperdum</i>	71
<i>Trichinella</i>	283, 313	„ <i>evansi</i>	72
„ <i>spiralis</i>	313	„ <i>fordii</i>	69
<i>Trichiuris</i>	311	„ <i>gambiar</i>	69
<i>Trichocephalus</i>	279, 282, 311	„ <i>gambiense</i>	69
„ <i>affinis</i>	313	„ <i>hominis</i>	69

	Seite		Seite
<i>Trypanosoma inopinatum</i> . . .	84	<i>Tyroglyphus putrescentiae</i> . . .	360
„ <i>mega</i> . . .	84	„ <i>siro</i> . . .	366
„ <i>nelspruitense</i> . . .	84		
„ <i>nepvici</i> . . .	69	U.	
„ <i>noctuae</i> . . .	79	<i>Uncinaria americana</i> . . .	337
„ <i>rotatorium</i> . . .	83	<i>Urogonimus macrostomus</i> . . .	169
„ <i>ugandense</i> . . .	69	<i>Urosporidium</i> . . .	143
<i>Trypanozoon</i> . . .	64		
<i>Tydeus molestus</i> . . .	361	V.	
<i>Tylenchus putrefaciens</i> . . .	287	<i>Vorticella</i> . . .	154
<i>Typhlopsylla</i> . . .	69		
<i>Tyroglyphus farinac</i> . . .	366	X.	
„ <i>longior</i> . . .	367	<i>Xiphorhynchus</i> . . .	95

KLINISCH-THERAPEUTISCHER TEIL

BEARBEITET VON

PROF. DR. OTTO SEIFERT,
WÜRZBURG.

Vorwort.

Der freundlichen Aufforderung des Herrn Verlegers Kabitzsch folgend und in voller Übereinstimmung mit Herrn Kollegen Braun habe ich es unternommen, der vierten Auflage des Handbuches von Braun einen klinisch-therapeutischen Teil anzufügen. Ich habe mich bemüht, diese Arbeit so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der Studierenden und Ärzte genügt. Sollten sich hie und da Lücken finden, so bitte ich die Kritik um wohlwollende Nachsicht.

Würzburg, November 1907.

Otto Seifert.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Amoebina	481	Nematoden	545
Amoeben-Enteritis	481	Strongyloides stercoralis	545
Flagellata	485	Filaria medinensis	547
Trichomonas intestinalis	485	Filaria bancrofti	548
Trypanosomiden	487	Filaria loa	550
Trypanosomiasis	487	Trichocephalus trichiurus	551
Orientheule	490	Trichinella spiralis	553
Kála-Ázar	491	Eustrongylus gigas	555
Haemosporidia	492	Ancylostoma duodenale	555
Malariaparasiten	492	Ascaris lumbricoides	562
Infusoria	501	Oxyuris vermicularis	569
Balantidiumcolitis	501	Hirudinei	574
Plathelminthes	503	Arthropoda	577
Fasciola hepatica	503	Leptus autumnalis	577
Fasciolopsis buski (Distomum		Kedani	578
crassum	504	Dermanyssus gallinae	579
Paragonimus westermani (Disto-		Ixodes reduvius	580
mum pulmonale).	504	Sarcoptes scabiei	580
Clonorchis sinensis (Distomum		Demodex folliculorum	584
spathulatum)	506	Demodex folliculorum var. canis	585
Schistosomum haematobium		Insecta	586
(Distoma haematobium, Bil-		Pediculus capitis	586
harziosis)	507	Pediculus vestimenti	587
Cestoden	510	Phthirus pubis	588
Allgemeines	510	Pulex irritans	590
Dibothriocephalus latus	527	Sarcopsylla penetrans	591
Bothriocephalus Mansoni	528	Mycasis	592
Dipylidium caninum	529	Myiasis externa	592
Hymenolepis nana	530	Myiasis intestinalis	604
Taenia solium	532	Gastricole Oestrident	607
Cysticercus cellulosae	532	Creeping disease	607
Taenia saginata	537		

Amoebina.

Amoeben-Enteritis.

(Amoeben-Ruhr, A.-Dysenterie, Amoebiasis.)

Über die Entstehung der rein amoebogenen Dysenterie resp. Enteritis können keine Zweifel mehr bestehen. Alle Autoren, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, stimmen darin überein, dass es wirklich dysenterische (enteritische) Prozesse gibt, die nicht von den Dysenteriebacillen (Shiga-Kruse) erzeugt sind und bei welchen man in den Stühlen, in der Darmschleimhaut, zuweilen auch in den tieferen Schichten der Schleimhaut die *Amoeba histolytica* antrifft. Es dürfte sich nach dem Vorschlage von Kraus¹⁾ empfehlen, für die durch die *Amoeba histolytica* erzeugte Colitis die Bezeichnung Amoebenenteritis allgemein anzunehmen, um von vornherein den in der Ätiologie und in den klinischen Erscheinungen ausgesprochenen Unterschied gegenüber der bacillären Dysenterie festzuhalten.

Wenn auch die Amoebenenteritis in einzelnen Fällen ganz plötzlich, wie die Bacillenruhr unter Fieber mit Koliken, Tenesmen und Allgemeinerscheinungen auftritt, so verläuft sie doch weitaus in der Mehrzahl der Fälle unter dem Bilde einer subakuten resp. zur Chronicität neigenden Erkrankung. Charakteristisch sind die Stuhlentleerungen, die dünnflüssig, ziemlich häufig auftreten und mehr oder minder grosse Mengen mit Blut und Eiter vermischten Schleim resp. Gewebsetzen enthalten. Dabei ist das Abdomen aufgetrieben und im Verlaufe des Colon druckempfindlich. Im ausgesprochen chronischen Stadium sind die Stühle flüssig, rotbraun oder grau, reichlich Schleim enthaltend, in welchem die Amoeben in grosser Anzahl nachweisbar sind. Zahlreich in den Stühlen nachweisbare Charcot-Leydenschc Kristalle sollen nach Amberg²⁾ stets Veranlassung sein, nach Amoeben zu suchen. Die Kranken kommen in ihrer Ernährung sehr herunter, magern ab, sehen aschgrau aus, leiden an Appetitlosigkeit, grossem Durst und gehen an Marasmus zugrunde. In anderen Fällen zieht

1) Kraus, Gesellsch. d. Charité-Ärzte in Berlin. 1. VI. 1906.

2) Amberg, Bull. of the Johns Hopk. Hospit. 1901.

sich der Prozess lange Zeit hindurch fort, erfährt oft Verbesserungen und Verschlechterungen und bringt schliesslich die Kranken in einen Zustand körperlicher und seelischer Zerrüttung.

Von Begleit- und Nachkrankheiten werden beobachtet: Darmperforation und vor allem Leberabscesse, die übrigens nach Oliveira¹⁾ beim Kinde kaum vorkommen sollen. Selten treten Gehirnbrabscesse auf, in deren Eiter sich die Amoeben nachweisen lassen [Kartulis²⁾] und Abscesse in der Lunge [Bunting³⁾]. Auf die Erkrankung des Wurmfortsatzes hat Hoppe-Seyler⁴⁾ die Aufmerksamkeit gelenkt, es dürfte sich jedenfalls empfehlen, den Proc. vermiformis bei der Amoeben-Enteritis sorgfältig zu beobachten und bei störenden Reizerscheinungen von dessen Seite chirurgisch einzugreifen. Wie in den von Hoppe-Seyler mitgeteilten Fällen hat auch in den von Tuttle⁵⁾ und Peterson⁶⁾ publizierten Fällen die Appendicektomie bzw. die Durchspülung des Colon von einem in der Ileocecalgegend angelegten Anus praeternaturalis aus vollständige Heilung herbeigeführt.

Von der primären Amoeben-Enteritis sind nach Jürgens⁷⁾ diejenigen Fälle zu trennen, wo die Amoeben-Invasion in einen bereits erkrankten Darm eintritt, z. B. in einen bereits tuberkulös veränderten Darm, wie das Jürgens einmal in der Charité beobachtet hat. Auch bei einem Malariakranken hat er einmal Amoeben-Enteritis als Komplikation gesehen und ebenso bei einem Nephritiker, der an Uraemie zugrunde ging. Für die richtige Beurteilung solcher Fälle kann der Parasitenbefund allein nicht massgebend sein, hier hat vielmehr eine auf klinische und pathologische Beobachtungen gestützte Kritik zu entscheiden.

Die Amoeben-Enteritis bleibt stets auf den Dickdarm (event. mit Einschluss des Proc. vermiformis) beschränkt, der Dünndarm wird nie affiziert. Der eigentliche Zerstörungsprozess spielt sich in der Submucosa ab, die Geschwüre haben unterminierte Ränder, während bei der bacillären Dysenterie der Prozess vorzugsweise auf der Höhe der Wülste und Falten beginnt [Shiga⁸⁾].

Die Behandlung muss eine prophylaktische und eine gegen die schon bestehende Krankheit gerichtete sein. Insbesondere in den

1) Olintode Oliveira, Arch. de Méd. des enf. April 1905.

2) Kartulis, Zentralbl. f. Bakter. 37. Bd. 1904.

3) Bunting, Arch. f. Schiffs- und Tropenhygiene. X. Bd. 1906.

4) Hoppe-Seyler, Münch. med. Wochenschr. Nr. 15. 1904.

5) Tuttle, Journ. of Americ. med. Assoc. 1904.

6) Peterson, Poste graduate. 7. 1905.

7) Jürgens, Gesellsch. d. Charité Ärzte. I. VI. 1906.

8) Shiga, Deutsche med. Wochenschr. 45. 1901.

Tropen erscheint die Prophylaxe sehr wichtig, man soll dort nur abgekochtes Wasser trinken, Gemüse und Salat möglichst vermeiden, überhaupt, Vorsicht in Essen und Trinken sich angelegen sein lassen; Personen mit geregelter Magen- und Darmverdauung haben wenig zu befürchten [Musgrave und Clegg¹⁾]. Fisch²⁾ scheint das Wasser für die einzige Infektionsquelle zu halten und legt dementsprechend den Hauptwert der Prophylaxe auf die Vorsichtsmassregeln im Genuss von Wasser. Ruge³⁾ betont, dass in den Tropen die eingeborenen Köche und Diener angehalten werden müssen, dass sie zum Reinigen des Geschirres stets einwandfreies, d. h. heisses Wasser verwenden.

Bei ausgebrochener Krankheit muss die Behandlung eine innere und eine lokale sein.

Die innere Behandlung besteht einmal in der Verordnung strenger Diät: Abkochungen von Reis, Gerste, Hafer, Milch (viele Kranken, die Milch vertragen, befinden sich am besten bei einer Milchdiät), und zum andern in der Darreichung von Medikamenten. Unter diesen ist zu nennen Wismut, Ipecacuanha in kleinen Dosen, Salol, Säuren, zumal Salzsäure mit Pepsin, Extr. filic. maris à 1,0, 4—5mal täglich in Gelatine kapseln 2—3 Tage lang [Fisch⁴⁾] und Calomel, Tanninpräparate. Ipecacuanha wird als Infus à 2,0—3,0—4,0 [4,0 ist die stärkste Konzentration, die ohne unangenehme Nebenwirkungen vertragen wird, Ruge⁵⁾] gegeben, jedoch nicht mehr als 80 ccm auf einmal, als Geschmackscorrigens Ol. menthae piper. benutzt; nach Musgrave⁶⁾ wirkt Ipecacuanha in kleinen Dosen sehr gut, in grösseren Dosen dagegen direkt schädlich. Auch Meyer⁷⁾ spricht sich für die interne Anwendung von Ipecacuanha aus. Calomel verordnet man nach Plehn⁸⁾, sowie Amoeben-Enteritis festgestellt ist, in der Weise, dass der Kranke erst 2 Esslöffel Ol. ricini erhält und am andern Tage Calomel 0,03 genau nach der Uhr stündlich, bis 12 Dosen (am besten in Tablettenform) genommen sind; diese Medikation wird 3 Tage lang gebraucht, vom 4. Tage an je 12mal 0,5 Bismutum subnitricum gegeben, bis der Stuhl geformt ist, dann noch einige Tage lang 3,0 Bism. subnitr. pro die. Während und nach der Calomelkur ist auf strenge Reinhaltung des Mundes zu achten. Über den Wert einer

1) Musgrave und Clegg, Manila 1904.

2) Fisch, Arch. f. Schiffs- und Tropenhygiene. 1904.

3) Ruge, Handbuch der Tropenkrankheiten v. Mense. III. 1906.

4) Fisch, l. c.

5) Ruge, Deutsche med. Wochenschr. 14. 1901.

6) Musgrave, l. c.

7) Meyer, Deutsche med. Wochenschr. 33. 1906.

8) Plehn, Arch. f. Schiffs- und Tropenhygiene. 1898 und Deutsche med. Wochenschr. 39. 1901.

solchen Calomeltherapie gehen die Ansichten auseinander, Scheube¹⁾ zieht das Calomel der Ipecacuanha vor, da nach seinen Erfahrungen auch letzteres wirkungslos war, wenn Calomel versagte, auch Kraus²⁾ empfiehlt Calomel, ebenso Oliveira³⁾, während andere dem Calomel jede Wirkung auf die Amoeben-Enteritis absprechen. In den Tropen erfreut sich die Simarubarinde grosser Beliebtheit [Meyer⁴⁾], auch tonische Adstringentien (Guarana zu 0,5—1,0) sollen günstig wirken; Viereck⁵⁾ verordnete Karlsbader Salz bei ganz chronischer und bei ganz leichter Dysenterie und sah dabei Schleim und Blut zweimal aus den Stühlen verschwinden, auch die subjektiven Beschwerden besserten sich schnell.

Es ist einleuchtend, dass bei einer derartigen auf das Colon beschränkten Erkrankung die lokale Behandlung einer besonderen Wertschätzung sich erfreut. Man verordnet lauwarne Eingiessungen von Stärkeabkochungen oder schleimhaltigen Lösungen [Oliveira³⁾], von antiseptischen Lösungen, unter denen Chinin eine hervorragende Rolle spielt. Diese Chininklistiere werden in 1% -Lösung verabfolgt, event. mit Zusatz von einigen Tropfen Opiumtinktur, um die Reizerscheinungen möglichst hintanzuhalten [Oliveira³⁾, Musgrave⁶⁾, Meyer⁴⁾, Tuttle⁷⁾, Peterson⁸⁾, Kraus²⁾]. Ausserdem werden noch Darmeingiessungen resp. Klistiere empfohlen von Jodoformemulsionen [Meyer⁴⁾] und zwar sollen in Knieellenbogenlage etwa 250 ccm der Jodoformemulsion: 5,0 Jodof. auf 1000,0 Mucil. g. arab. unter starkem Druck zum Einlaufen gebracht und durch vorsichtige Massage möglichst weit in das Colon hineingetrieben werden. Man lässt diese Emulsion etwa 10 Minuten im Darm verweilen und spült dann die grössere Menge derselben durch zwei Wasserklistiere heraus; bei diesem Modus wird die Grenze der Jodoformintoxikation auch nicht annähernd erreicht. Ausserdem sollen noch Klistiere mit Thymollösung, Wasserstoffsuperoxyd [Oliveira³⁾], Ichthyollösungen [Fisch⁹⁾], 0,1—0,4% Klistiere von Eucalypt. gumm. [Ford¹⁰⁾], Creosotklistiere [1—2% in Ol. amygdal. gelöst, Billet¹¹⁾], zweimal täglich zu 1/4—1/2 Liter, günstig wirken.

1) Scheube, Die Krankheiten der warmen Länder. 1896.

2) Kraus, l. c.

3) Oliveira l. c.

4) Meyer, Deutsche med. Wochenschr. 33. 1906.

5) Viereck, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. Bd. XI. 1907.

6) Musgrave, l. c.

7) Tuttle, l. c.

8) Peterson, l. c.

9) Fisch, l. c.

10) Ford, Journ. Trop. Med. 15. VII. 1904.

11) Billet, Sem. méd. 1901.

Die anderweitigen Amoebina haben im allgemeinen in klinischer Beziehung nur eine untergeordnete Bedeutung, so gilt die *Entamoeba coli* (*Amoeba coli* Loesch) als eine harmlose Darmamöbe, die *Entamoeba buccalis* findet sich gelegentlich im Munde von an Zungenresp. Mundcarcinom leidenden Kranken [Leyden¹⁾], ebenso stellen die *Amoeba pulmonalis*, *urogenitalis*, *miurai* nur gelegentliche Befunde dar.

Flagellata.

Unter den Flagellaten kommt der *Trichomonas vaginalis* nur ganz ausnahmsweise beim weiblichen und männlichen Geschlechte eine pathogene Bedeutung zu. Welche Art von Flagellaten in einem von Selenef²⁾ beobachteten Fall von Hauterkrankung eine ätiologische Rolle gespielt haben, ist nicht näher erörtert. Es handelte sich um einen Patienten, der an einer erythematösen und pustulösen Eruption an den Armen und Unterschenkeln litt. Im Gewebssaft der Pusteln fanden sich amoeboiden Gebilde, teils geschweift, teils nicht, mit Geißeln am vorderen Ende. Der Autor ist der Meinung, dass die Flagellaten in die Haut eindringen und Eruptionen hervorrufen, die der Ekthyma ähnlich sind.

Trichomonas intestinalis.

Inwieweit *Trichomonas intestinalis* eine pathogene Bedeutung zukommt, ist noch nicht sichergestellt; man hat *Trichomonas* häufig im Mageninhalt bei an Carcinoma cardiae Erkrankten [Strube³⁾, Cohnheim⁴⁾, Rosenfeld⁵⁾] im Oesophagus, in der Mundhöhle [Rappin⁶⁾], sowie in kariösen Zähnen [Prowazek⁷⁾], im Inhalt von Lungenkavernen, bei Lungengangrän gefunden. Im Darm des Menschen halten sie sich vorzugsweise in den oberen Darmabschnitten, im Duodenum und Jejunum auf. Sie sollen nach Epstein⁸⁾, Skaller⁹⁾ und May¹⁰⁾ auch im Dickdarm, besonders häufig im Colon ascendens und transversum vorkommen. Sie liegen meist in der Schleim-

1) Leyden, Berlin. Verein f. inn. Med. 12. V. 1902.

2) Selenef, Russ. Journ. für Haut- und Geschlechtskrankh. 1907.

3) Strube, Berl. klin. Wochenschr. 1898.

4) Cohnheim, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

5) Rosenfeld, Deutsche med. Wochenschr. 1904.

6) Rappin, zit. bei Biland.

7) Prowazek, Arch. f. Protistenkunde 1902.

8) Epstein, zit. bei Biland.

9) Skaller, Berl. klin. Wochenschr. 1898.

10) May, Arch. f. klin. Med. 1891.

haut direkt aufliegenden Schleimschicht [Roos¹⁾], besonders auch in den Falten der Schleimhaut, führen mit den Geisseln lebhaftere Bewegungen aus oder heften sich vermittelst derselben fest. Epstein spricht sich für die Pathogenität der Trichomonaden aus, da er bei Kindern nach Genuss von Trinkwasser, das mit Flagellaten infiziert war, Diarrhöe auftreten sah. Ebenso äussern sich Piccardi²⁾, Quincke³⁾, Schürmayer⁴⁾, Salomon⁵⁾. In den von Funkenstein⁶⁾ und Hauser⁷⁾ mitgeteilten Fällen von Polyposis intestinalis war es fraglich, ob die Protozoen für die Darmveränderung verantwortlich zu machen seien. Biland⁸⁾ nimmt für seinen Fall an, dass dem Vorkommen der Flagellaten unbedingt eine wichtige Rolle, wenn nicht das einzig ausschlaggebende Moment für die Entstehung einer schweren Enteritis zuzusprechen sei. Der Befund von *Trichomonas intestinalis* in den Typhusstühlen einer Patientin neben *Balantidium giganteum* [Krause⁹⁾] ist wohl nur als ein nebensächlicher aufzufassen.

Die Behandlung solcher schweren Enteritiden besteht in der Applikation von Chininklistieren; Rosenfeld gibt an, dass *Trichomonas intestinalis* in allen Fällen dem internen Gebrauch von Calomel weichen.

Der *Lamblia intestinalis* (*Megastoma entericum*) scheint nur ausnahmsweise eine pathogene Bedeutung zuzukommen; sie siedeln sich mit Vorliebe an Stellen an, wo gangränöse oder ulceröse Prozesse sich abspielen, insbesondere in der Mundhöhle, im Oesophagus und im Magen. Ihr Vorkommen im Digestionstraktus spricht nach Zabel¹⁰⁾ mit grosser Wahrscheinlichkeit für ein ulceröses Oesophagus- resp. Magencarcinom, das keine Stenoseerscheinungen von seiten des Pylorus verursacht. Möglicherweise werden durch solche Flagellaten Diarrhöen hervorgerufen, welche durch adstringierende Behandlung per os und per rectum (Tannineingiessungen) gebessert resp. geheilt werden [Cohnheim¹¹⁾, Japha¹²⁾].

1) Roos, Arch. f. klin. Med. 1893.

2) Piccardi, zit. bei Biland.

3) Quincke, Berl. klin. Wochenschr. 1899.

4) Schürmayer, Zentralbl. f. Bakter. 1895.

5) Salomon, Berl. klin. Wochenschr.

6) Funkenstein, Zeitschr. f. klin. Med. 1904.

7) Hauser, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1895.

8) Biland, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 86.

9) Krause, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 86. 1906.

10) Zabel, Wien. klin. Wochenschr. 38. 1904.

11) Cohnheim, Berl. Verein f. innere Med. 21. XI. 1901.

12) Japha, Berl. Verein f. innere Med. 21. XI. 1901.

Trypanosomiden.

Von weitaus grösserer Bedeutung sind die Flagellaten des Blutes, die Trypanosomiden, unter welchen *Trypanosoma gambiense* (*Tr. hominis*) zweifellos die ätiologische Ursache für die im tropischen Afrika, namentlich in Westafrika und Uganda, verheerend wirkende Schlafkrankheit (Trypanosomiasis) darstellt. Es scheint, als ob die Krankheit zuerst in Westafrika aufgetreten sei und sich im Laufe des Kongobeckens bis nach Ostafrika hinüber gezogen habe. Gelegentlich wurde die Schlafkrankheit auch nach Zentralamerika durch dort eingeführte afrikanische Neger verschleppt, autochthon entstand sie dort jedenfalls nicht, auch hat sie sich nicht dort ausgebreitet.

Die Schlafkrankheit verschont kein Lebensalter und befällt beide Geschlechter in gleicher Weise. Nach R. Koch¹⁾ muss man Leicht- und Schwerkranke unterscheiden. Bei den Leichtkranken zeigt sich eine gewisse Schwäche bei Bewegungen, namentlich der unteren Extremitäten, mancherlei Schmerzempfindungen (Kopf-, Brust- und Gliederschmerzen, Pruritus). Objektiv lässt sich nur Schwellung der palpablen Lymphdrüsen nachweisen, in deren Saft man die Trypanosomen findet, Fiebererscheinungen, Zittern der Zunge, Änderungen der Lebensgewohnheiten, letztere meist nur dem näher Bekannten bemerkbar. Bei Schwerkranken beobachtet man Störungen der Muskeltätigkeit, Zittern der Glieder, schleppenden taumelnden Gang, Impotenz resp. Aussetzen der Menses, Stomatitis; bei weiterer Zunahme dieser Erscheinungen können die Kranken nur noch mit Hilfe eines Stockes gehen oder müssen geführt werden, schliesslich ist das Gehen überhaupt nicht mehr möglich. Die Körpertemperatur hält sich in der ersten Zeit zwischen 38 und 39° C, bis sie etwa in den letzten 14 Tagen vor dem Tode zu andauerndem Verbleiben unter der Norm auf 36,0° C, ja 35° C absinkt. Die Kranken werden inzwischen immer apathischer, beginnen viel zu schlafen, die geistigen Fähigkeiten leiden, schliesslich machen selbst bis dahin ganz intelligente Menschen den Eindruck der Verblödeten. Es kommt zu Kontrakturen im Nacken und in den unteren Extremitäten, epileptiforme Anfälle setzen ein. Intermissionen oder Remissionen, selbst von längerer Dauer, können die Krankheit aufhalten, selbst völliges Gesunden vortäuschen. Die Krankheit zeigt also einen intermittierenden, nicht ständig fortschreitenden Charakter und zieht sich durch viele Monate hin.

Die pathologische Anatomie der Schlafkrankheit beim Menschen zeigt, dass es sich im wesentlichen um eine universelle Lymphadenitis

¹⁾ R. Koch, Deutsche med. Wochenschr. 2. 1907.

und um eine Encephalomeningitis handelt, bei welcher der Liquor cerebrospinalis stark vermehrt ist, was auch in der Bildung eines Hydrocephalus externus und internus zum Ausdruck kommt. Leberschwellungen, Lungenödem, Bronchopneumonie und dergleichen mehr sind inkonstante Befunde.

Da als der definitive Wirt für *Trypanosoma gambiense* die *Glossina palpalis*, die Tse-tse-Fliege zu betrachten ist, wird die Prophylaxe darin zu bestehen haben, dass man die Plätze, an welchen sich diese Fliegen mit Vorliebe aufzuhalten, ihre Brut abzusetzen pflegen (feuchte, sumpfige Buschgegenden an Fluss- und Seeufern) als Wohnsitze, Aufenthaltsorte vermeidet. Die Wohnungen müssen durch fliegensichere Drahtfenster geschützt, die Lagerstellen mit Moskitonetzen versehen werden. Der Kampf gegen die Tse-tse-Fliegen selbst wird erst dann erfolgreich sein, wenn es gelingt, allgemein hygienisch günstige Boden- und Wohnungsverhältnisse zu schaffen.

Die Behandlung der Schlafkrankheit ist durch die Einführung von farbertherapeutischen Medikamenten, sowie von Arsenikpräparaten in ein erfolgreiches Stadium gelangt. Ehrlich und Shiga¹⁾ setzten einen neuen Körper, das Trypanrot zusammen, das sich als ein Heilmittel gegen *Mal de caderas* an Mäusen erwies; nach den Untersuchungen von Dutton, Todd und Christy²⁾ scheint Trypanrot namentlich bei Kombination mit Arsenikpräparaten auch bei menschlicher Trypanosomiasis gute Dienste zu leisten. Nicolle et Mesnil³⁾ fanden im Dichlorobenzidin und im P. diamidodiphenylarin ein Heilmittel gegen Trypanosomiasis gewisser Tierklassen. Dieses letztere von ihnen Ph. genannte Mittel empfehlen Mesnil, Nicolle et Aubert⁴⁾ in Verbindung mit Atoxyl (Ph.-Atoxyl) bei der Trypanosomiasis der schwarzen Rasse. Es ist zweifellos ein grosses Verdienst, das sich Thomas⁵⁾ mit der Einführung des Atoxyls (Meta-Arsensäureanilid) in die Behandlung der Trypanosomiasis erworben hat, aber erst R. Koch⁶⁾ verdanken wir die systematische, zielbewusste Durchführung der Atoxylbehandlung. Die Kranken erhalten Doppelinjektionen à 0,1—0,5 (höchste Einzeldosis) an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, die Injektionen werden alle 10 Tage bei Schwerkranken, alle 15 bis 20 Tage bei Leichtkranken wiederholt und zwar in den Rücken gemacht. Die Trypanosomen verschwinden aus den Drüsen schon nach

1) Ehrlich und Shiga, Berl. klin. Wochenschr. 1904.

2) Dutton, Todd und Christy, Liverpool 1904.

3) Nicolle et Mesnil, Annal. de l'inst. Pasteur. 6. Juli 1906.

4) Mesnil, Nicolle et Aubert, Annal. de l'inst. Pasteur. Januar 1907.

5) Thomas, Proceedings of the Royal society. 9. Juni 1907.

6) Koch, R., Deutsche med. Wochenschr. Nr. 51. 1906 u. Nr. 2. 1907.

sehr kurzer Zeit, aber eine wahrnehmbare Besserung des Allgemeinbefindens macht sich erst nach Wochen bemerkbar.

Breinl und Todd¹⁾, sowie Broden und Rodhain²⁾ (täglich geringe Dosen) empfehlen nach den in der Liverpooler Tropen-Medizin-Schule gemachten Erfahrungen dringend die Anwendung von Atoxyl; die Versuche von Uhlenhuth, Gross und Bickel³⁾ mit Atoxylbehandlung der Trypanosomiasis der Pferde bestätigen die von R. Koch erzielten Erfolge. Aus dem Referate von Laveran⁴⁾ ist hervorzuheben, dass Thirona und d'Anfreville sowie Martin mit der Atoxylbehandlung gute Erfolge erzielten, sei es mit Atoxyl allein, sei es nach der von Camperhout angegebenen Methode der Kombination mit Strychninum sulfuricum (bis zu 0,007 p. die).

Moore, Nierenstein und Todd⁵⁾ versprechen sich von einer Kombination von Atoxyl und Quecksilberchlorid auf Grund ihrer Tierversuche auch günstige Heilerfolge bei menschlichen Erkrankungen. Diese Kombination lässt sich schwer mit der Warnung von Hallopeau⁶⁾ vereinigen, dass man Syphiliskranken nicht gleichzeitig Atoxyl und Hg geben solle. Neuerdings schlägt Nierenstein⁷⁾ für die Schlafkrankheit des Menschen folgende Behandlung vor: Einige Wochen lang täglich Injektionen einer frischen 20% auf 40° erwärmten Atoxyl-Lösung, zunächst in kleinsten Dosen, dann bis zur höchsten Dosis von 1 ccm aufsteigend. Darauf 4mal Injektionen 1 ccm einer 1%igen Sublimatlösung und dann wieder Rückkehr zum Atoxyl. Innerlich als trypanoziden Farbstoff per os das Fuchsin.

Die Untersuchungen von Yakinoff⁸⁾ beziehen sich in der vorläufigen Mitteilung auf die Atoxylbehandlung der experimentellen Dourine. Es scheint nicht, dass bei der von R. Koch angegebenen intermittierenden Behandlung mit Atoxyl die bei der Syphilisbehandlung mit Atoxyl mehrfach beobachteten fatalen Nebenerscheinungen zutage treten, wie sie Lesser⁹⁾ (auch bei intermittierender Applikation) in Form von Sehstörungen, Nagelschmidt¹⁰⁾ in Form von gastrointestinalen Störungen beobachtete. Blaschko¹¹⁾ weist darauf hin, dass Atoxyl in

1) Breinl und Todd, Brit. med. Journ. 19. Januar 1907.

2) Broden und Rodhain, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. XI.

3) Uhlenhuth, Gross u. Bickel, Deutsch. med. Wochenschr. Bd. 9. 1907.

4) Laveran, Acad. de Méd. März. 1907.

5) Moore, Nierenstein u. Todd, Annal. of trop. Medic. and Parasitol. 1907.

6) Hallopeau, Acad. de méd. de Paris 11. VI. 1907.

7) Nierenstein, Lancet 27. VII. 1907.

8) Yakinoff, Deutsche med. Wochenschr. Nr. 16. 1907.

9) Lesser, Berl. Verein f. innere Med. 1. Juli 1907.

10) Nagelschmidt, Berl. Verein f. innere Med. 1. Juli 1907.

11) Blaschko, Berl. Verein f. innere Med. 1. Juli 1907.

seiner Wirkung unberechenbar sei. Moses¹⁾ sah von Nebenwirkungen urticarielles Exanthem, Durchfälle, Albumen mit Zylindern, stenocardische Anfälle, Hallopeau²⁾ Koliken, Erbrechen, Diarrhöen, Strangurie, Exantheme. Nach Lassar³⁾ ist zwar Atoxyl als solches ein ganz harmloses Mittel, aber in dem einen oder anderen Falle beginnt es unter unvorhergesehenen Bedingungen plötzlich schlimme Nebenwirkungen zu zeigen. Inwieweit anderweitige Arsenikpräparate, wie Solutio arsenicalis Fowleri [van Campenhout⁴⁾] Atoxyl zu ersetzen imstande sind, müssen erst weitere Beobachtungen lehren.

Orientbeule.

(Jahresbeule, Aleppo — Delhi — Multan — Biskra — Nil — ägyptische, Saharabeule, Yemengeschwür, Pendhengeschwür, Sartenkrankheit, Bombay — Lahora — Agra — Mutabeule etc.)

Diese in den verschiedensten südlichen Gegenden endemisch auftretende und je nach dem Verbreitungsgebiet verschieden benannte lokale Infektionskrankheit der Haut wird höchstwahrscheinlich durch ein Protozoon hervorgerufen, das mit der *Leishmania* identisch ist.

Die Krankheit beginnt gewöhnlich an einer von Kleidern nicht bedeckten Hautstelle (wo Fliegen sich niederlassen können), im Gesicht oder an den Streckseiten der Hände und Füße, häufig in der Nähe der Gelenke in Form einer etwa linsengrossen, etwas erhabenen, mässig juckenden Papel, welche zu einer Pustel oder zum Geschwür wird von der Grösse einer Erbse bis zu derjenigen einer Pflaume, ja es kann den Umfang einer Handfläche erreichen. Das Geschwür stellt sich dar als ein kraterförmiger ausgehöhlter Substanzverlust mit unterminierten torpiden Rändern und serös-viscider Sekretion. Meist haben die Patienten mehrere Geschwüre, die zwar nicht sehr starke Beschwerden verursachen, aber doch vielfach hinderlich werden können, z. B. bei Soldaten, die dann nicht mehr marschieren, resp. nicht mehr Gewehr und Ausrüstung tragen können. Manche Geschwüre heilen schon nach wenigen Wochen, andere brauchen zu ihrer Heilung bis zu einem Jahre (Jahresbeule), eine strahlige pigmentierte Narbe bleibt zurück, ähnlich denen nach ausgeheiltem Haut-

1) Moses, Berl. klin. Wochenschr. Nr. 29. 1907.

2) Hallopeau, cit. bei Moses p. 929.

3) Lassar, Berl. med. Gesellsch. 3. Juli 1907.

4) van Campenhout, cit. bei Martini, Trypanosomenkrankheiten und Kalaázar. G. Fischer, Jena 1907 und Journ. méd. de Bruxelles 7. II. 1907.

gumma. Unter ungünstigen hygienischen Verhältnissen steigern sich die entzündlichen Erscheinungen, es tritt Fieber auf und es kommt zu einer regionären Lymphdrüsenaffektion, selbst progressive Phlegmonen und partielle Gangrän sind beobachtet worden.

Die Diagnose bietet keine Schwierigkeiten, wenn man solche Geschwüre in Gegenden sieht, wo die Orientbeule endemisch herrscht. Für verschleppte Fälle kommen differentialdiagnostisch in Betracht: *Lupus vulgaris*, *Gummata*, *Acne*, *Furunculose*, *Aktinomykose* und *Ulcus cruris* (e. *varicibus*).

Die Therapie besteht in antiseptischen Verbänden, Ausräumung mit dem scharfen Löffel und nachfolgendem Jodoformverband. Mit gutem Erfolg wandte v. Petersen¹⁾ Pinselungen mit Jodtinktur und nachfolgendem Xeroform-Pasten-Verband (5—10%) an. Tritt Reizung auf, so muss man zeitweilig nach der Jodpinselung zur Zinkpaste greifen. Beim ersten Beginn des Leidens soll auch Salicyl-Collodium (2—5%) auf die initialen Infiltrate gestrichen, guten Erfolg geben. Herxheimer²⁾ sah ein Geschwür bei seinem Kranken unter Röntgenbestrahlung heilen.

Kála - Ázar.

(Tropische Splenomegalie, kachektisches Fieber.)

Für die Ätiologie dieser chronischen, in endemischer und epidemischer Form in tropischen und subtropischen Gegenden auftretenden Krankheitsform kommen zweifellos auch Protozoen in Betracht, die der *Leishmania* ähnlich sind und nach Rogers³⁾ wahrscheinlich durch Wanzen, nach Chatterjee⁴⁾ durch Moskitos übertragen werden.

Die Krankheit findet sich vorzugsweise bei der ärmeren Bevölkerung, setzt meist mit Fiebererscheinungen oder mit Symptomen eines Magendarmkatarrhs ein, daran schliessen sich Abnahme der Kräfte, Leber- und Milzschwellung, Oedeme an. Dem ersten Anfall (2 bis 6 Wochen Dauer) folgt eine fieberfreie Periode von wechselnder Dauer, der wieder Fiebererscheinungen mit unregelmässigem Typus folgen und solche Anfälle wiederholen sich in kürzeren Zwischenräumen, bis sich ein zweites Stadium mit konstantem mässigen Fieber ausbildet. Während all dieser Anfälle nimmt die Anschwellung von Milz und Leber zu, so dass diese Organe enorme Dimensionen annehmen.

1) v. Petersen, Encyklop. der Haut- u. Geschlechtskrankh. v. Lesser. 1900. p. 50.

2) Herxheimer, cit. bei Plehn in Handb. d. Tropenkrankh. v. Mensel 1905.

3) Rogers, Lancet. 3. Juni 1905.

4) Chatterjee, Lancet. 27. Aug. 1904.

Gleichzeitig tritt eine fortschreitende Anaemie auf. Dieses zweite Stadium dauert 7—12 Monate. Im Endstadium der Krankheit kommt es zu hochgradiger Kachexie unter unregelmässigen Fiebersteigerungen, bis die Temperatur sogar unter die Norm sinkt.

Die Haut wird hart und trocken, das Haar wird brüchig und fällt aus, rheumatische Schmerzen pflegen nicht zu fehlen, die Haut bedeckt sich mit Petechien, Herzklopfen ist ein sehr quälendes Symptom, Blutungen aus den Schleimhäuten treten ein und Gehirn-, Magen-, Darmblutungen setzen oft der letzten Krankheitsperiode ein Ende oder es führen verschiedenartige Erkrankungen des Respirationsapparates (Pneumonien, Glottisödem) zum Tode.

Die Prophylaxe kann sich vorerst nur mit der Erfüllung der allgemeinen hygienischen Forderungen decken, wie sie bei der Trypanosomiasis besprochen sind.

Zur Behandlung der Krankheit kommt nach Martini¹⁾ vielleicht auch Atoxyl wie bei der Trypanosomiasis zur Geltung. Chinin hat wenig Erfolg; wichtig ist die Kräftigung des Allgemeinbefindens, für arme Kranken müssen bessere Lebensbedingungen geschaffen werden. Europäern wird am einfachsten ein Klimawechsel vorgeschlagen, wenn irgend möglich sollen sie in die Heimat zurückkehren.

Haemosporidia.

(Malaria parasiten.)

Die Malaria, deren klinische Erscheinungen in Kürze oben (S. 111) besprochen sind, gehört zu den bedeutungsvollsten Krankheiten in den Tropen, deren Bekämpfung von Friedemann²⁾ geradezu als eine Vorbedingung für eine gedeihliche Entwicklung des Koloniallebens in malariadurchseuchten Gegenden erscheinen muss. Die Massregeln zur Bekämpfung der Malaria bestehen in der möglichsten Ausrottung der die Malaria übertragenden Anophelinen, im Schutz gegen den Stich der Anophelinen, in der sozialen Prophylaxe und in der Ausrottung der Malariaparasiten im Menschen.

Die mechanische Prophylaxe, die Ausrottung der Anophelinen ist nach R. Koch in tropischen Malariagegenden unausführbar, immerhin sind doch in manchen nicht tropischen Malariagegenden gute Resultate erzielt worden. Vor allem erscheint es wichtig, die Eier, Larven und Nymphen der Moskitos in ihren Brutstätten, in Wasseransammlungen (Tümpeln), zu vernichten. Alles stehende Wasser sollte in Malaria-

¹⁾ Martini, l. c. und Berl. klin. Wochenschr. 33. 1907.

²⁾ Friedemann, Berl. klin. Wochenschr. Nr. 8. 1906.

genden sorgfältig abgeleitet, Zisternen dicht verschlossen, Regentonnen und alle wassergefüllten Behälter jeder Art geleert, Sümpfe und Tümpel möglichst vollständig ausgetrocknet werden. Wo dies letztere nicht durchführbar ist, kann durch Auftragen einer dünnen Schichte Petroleum oder Saprol auf die Oberfläche der Tümpel die Anophelesentwicklung verhindert werden. Diese Übergiessung muss nach Galli-Valerio¹⁾ in unseren Gegenden schon zur Zeit der Schneeschmelze geschehen, sonst entrinne die Larven, welche aus den überwinterten Eiern auskriechen. Nach Ed. u. Et. Sergent²⁾ ist die Petrolisierung der Sümpfe von untergeordnetem Interesse, da sie sich nur auf die Brutstätten in der Nähe der Städte erstrecken kann. Galli-Valerio und de Jongh³⁾, sowie E. H. und H. C. Ross⁴⁾ konstruierten einen Apparat, der eine möglichst sparsame und gleichmässige schleierartige Ausbreitung der den Larven giftigen Substanz auf der Wasseroberfläche gestattet. Bei Versorgung von Sümpfen wurden 19–20 ccm Petroleum für einen Quadratmeter verbraucht. Das von den Amerikanern empfohlene Phinotasöl genügt schon in einer Verdünnung von 1:12000 Teilen Wasser, um die Jugendstadien der Stechmücken zu töten, ist aber verhältnismässig teuer und gegenüber dem ungereinigten billigen Petroleum, das überall leicht zu beschaffen ist, im Nachteil. Bei Trinkwasser sind natürlich solche Mittel nicht zu gebrauchen. Eine Vernichtung der erwachsenen Moskitos dürfte wohl in allen Malaria-gegenden, nicht nur in den Tropen, ausgeschlossen sein.

Ein zweiter ausserordentlich wichtiger Punkt ist der mechanische Schutz gegen Moskitostiche aller Art, der auch in den Tropen einigermaßen sicher durchführbar ist (Zupitza⁵⁾). Dieser Schutz hat zu geschehen durch Tragen von Moskitoschleiern, von dichten Handschuhen, starken Stiefeln, nicht zu dünnen Kleiderstoffen und Bewohnen moskitosicherer Häuser. Dunkle Wohnräume und schattige Orte, Gesträuche und Bäume, in denen sich die lichtscheuen Mücken tagsüber verbergen, sind in der Nähe europäischer Ansiedelungen als Schlupfwinkel dieser Krankheitsübertrager nach Möglichkeit zu beseitigen. Die Häuser sind dagegen möglichst hell und luftig zu halten, es soll in ihnen besonders abends und die Nacht hindurch bis zum hellen Morgen Zugluft herrschen, welche die wärmebedürftigen Mücken vertreibt. Alle Öffnungen der Häuser, Türen sowohl als Fenster und

1) Galli-Valerio, Manuel pour la lutte contre les Moustiques. Lausanne 1906.

2) Ed. u. Et. Sergent, Annal. de l'inst. Pasteur 1905.

3) Galli-Valerio u. de Jongh, Therap. Monatsh. Nr. 9. 1904.

4) E. H. u. H. C. Ross, Annals of tropical Medic. and Parasitol. 1907.

5) Zupitza, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. 11. 1907.

Kamine sind durch feine in Rahmen gespannte Drahtnetze gegen die Mücken abzusperren. So hat nach den Mitteilungen von Kermorgant¹⁾ die Eisenbahngesellschaft Dabar — St. Louis im Senegal — bei ihrem Personal durch Aufstellung von solchen Metallnetzen an allen Öffnungen der Bahnhöfe und der Wohnungen die besten Erfolge erzielt, über ebenso günstige Erfolge mechanischer Prophylaxe berichten u. a. auch Ed. und Et. Sergent. Vor allem hüte man sich [nach Ziemann²⁾] die Hütten der Eingeborenen nach Eintritt der Dunkelheit zu betreten, falls nicht dringende Notwendigkeit dazu vorliegt. In welcher Weise man unter besonderen Verhältnissen sich vor der Infektion schützen kann, zeigen die Berichte von Berger³⁾ und Mühlens⁴⁾. Die Beobachtungen von Berger stützen sich auf die hygienischen Verhältnisse an Bord eines regelmässig nach Westindien fahrenden Dampfers der Hamburg-Amerika-Linie und die von Mühlens auf die Schutzmassregeln des Vermessungsschiffes „Möwe“ in Neupommern. Der Ankerplatz wurde 800—1500 m von der Küste gelegt, das Ausschiffen von Mannschaften an Land nach 6 Uhr abends möglichst vermieden.

Die soziale Prophylaxe ist bei der Malariabekämpfung für die europäische Bevölkerung nicht nur sondern in gleicher Weise für die Eingeborenen von der grössten Wichtigkeit, Regierung, Mission und Kaufmann müssen sich zu dem gleichen Zweck zusammenfinden.

In Kamerun erhält jeder Beamte (Ziemann) bei seiner Ankunft eine kurze, vervielfältigte Anleitung betr. die Hygiene der Tropen, die ihm als Wegweiser dient. Alle Beamte und auf Einladung auch die neuangekommenen Kaufleute und Missionen wohnen ausserdem den alle 3—4 Monate stattfindenden Gesundheitsbelehrungen über Tropenhygiene bei. Dieselben müssen auch für die Eingeborenen in leicht fasslicher Form stattfinden, speziell für die Schuljugend. Auch Berger betont die Wichtigkeit entsprechender Belehrungen der Schiffsmannschaft und der Passagiere, wie auch Ed. und Et. Sergent⁵⁾ auf diesen Punkt viel Gewicht legen, indem sie in französischer und arabischer Sprache abgefasste belehrende Anschläge in vielen Tausend Exemplaren überall anheften liessen und vor allem auch in den Schulen die Kenntnis der Infektionswege der Malaria zu verbreiten suchen. Zur allgemeinen sozialen Hygiene gehört wohl auch das Ver-

1) Kermorgant, Acad. de Méd. 3. Juli 1905.

2) Ziemann, Handb. d. Tropenkrankh. von Mense 3. Bd. 1906.

3) Berger, Therap. Monatsh. März 1907.

4) Mühlens, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 8. Bd. 1905.

5) Ed. u. Et. Sergent, Annal. de l'inst. Pasteur. 1. u. 2. Bd. 1907.

bot, das in Baludschistan erlassen wurde, in nächster Nähe von Ortschaften Reisbau zu betreiben [Gorgas¹⁾].

Die letzte Forderung bei der Malariabekämpfung besteht in der Ausrottung der Malariaparasiten im Menschen, die nach R. Koch am besten durch systematische Behandlung der Malariakranken mit Chinin zu erreichen ist. Nach ihm muss in dem Gebiete, in welchem der Kampf gegen die Malaria beschlossen ist, während der dem Ausbruch der Malaria vorhergehenden Zeit das Blut aller Malariaverdächtigen auf Malariaparasiten untersucht werden. Am besten würden überhaupt alle Einwohner untersucht, vor allem auch die Kinder, welche das grösste Kontingent der Malariakranken stellen, ferner auch die zugereisten Personen aus einer Malariagegend. Diese müssten bei Erkrankung an Malaria gründlich auskuriert werden, damit die Anophelinen nicht mehr Malariakeime aus dem Blute derselben aufnehmen und auf andere übertragen könnten. Koch empfahl zunächst allen an Malaria Geheilten alle 7 Tag 1,0 Chinin zu geben, später als dies nicht genügte, jeden 10. und 11. Tag bzw. jeden 9. und 10. Tag und dieses 2 bzw. 3 Monate durchzuführen. Als auch diese Dosis sich als zu gering erwies, gaben Kochs Schüler jeden 8. und 9. Tag bzw. sogar jeden 7. und 8. Tag je 1,0. Bei Kindern unter 10 Jahren beträgt die Dosis nur 0,1 für jedes Lebensjahr. Nach Ziemann²⁾ wäre es in den Malariagegenden, wo man nahezu die ganze Bevölkerung als malariainfiziert zu betrachten hat, das Einfachste und vielleicht auch das Sicherste, wenn möglich, die ganze Bevölkerung, wenigstens bis zum 15. Lebensjahre zu chininisieren, wenn man schon die Malaria im grossen und ganzen durch Chinin allein ausrotten will, und von den älteren Leuten die mit Milztumor behafteten ebenfalls mit Chinin zu behandeln. Es ist allerdings die massenweise Chininisierung der Bevölkerung nicht billig und in den meisten Gegenden Westafrikas bei der scheuen, fluktuierenden abergläubischen Bevölkerung nicht möglich, mit dieser Methode allein zu assanieren. Nach Krüger³⁾ und Hintze⁴⁾ ist diese Chininprophylaxe nur ein vorläufiges Mittel für die ersten Pioniere, Kionka⁵⁾ spricht sich dahin aus, dass die Chininprophylaxe nach Koch nicht instande sei, die Parasiten alle zu töten, aber sie macht durch Befreiung der Anfälle die Bevölkerung einer Malaria-

1) Gorgas, Journ. of trop. med. 7. Bd. 1907.

2) Ziemann, Handbuch d. Tropenkrankh. von Mense. III. Bd. 1906.

3) Krüger, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. IX. Bd.

4) Hintze, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. IX. Bd.

5) Kionka, Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung. 1905.

gegend kräftiger und widerstandsfähiger. Wendland¹⁾ hält die Chininprophylaxe nach Koch, wenn sie regelmässig durchgeführt wird, für ausserordentlich wirksam; ähnlich sprechen sich Celli²⁾ und Thaller³⁾ aus. In Metcović in Dalmatien konnte Ljubić⁴⁾ die Chininprophylaxe wegen Mangels an Mitteln nur unvollständig durchführen, er verspricht sich mehr Erfolg von der neuen Regulierung der Narenta und der Assanierung der Sümpfe. Kinoshita⁵⁾ bezweifelt auf Grund seiner Studien auf Formosa, dass die Chininprophylaxe, abgesehen von der persönlichen Prophylaxe, im Kampfe gegen die Tropenmalaria irgendwelchen Wert habe. Berger⁶⁾ spricht sich wieder sehr günstig über die Chininprophylaxe aus; ebenso Mühlens⁷⁾. Plehn⁸⁾ führte in Kamerun am Land seine 5tägige Prophylaxe à 0,5 aus mit dem Resultat, dass gegen früher bei regelmässiger Prophylaxe die Zahl der Fieber und der Schwarzwasserfieber erheblich sank.

Es würde zu weit führen, alle für und wider die Chininprophylaxe angeführten Tatsachen und Beobachtungen hier aufzuzählen, wir können uns wohl mit Ziemann einverstanden erklären, wenn er die Sätze aufstellt: dass in den Gegenden mit milder Malaria die Prophylaxe nur eine mildere zu sein braucht, als in den schweren, dass ferner jede regelmässige Chininprophylaxe günstig die Malaria beeinflusst, in welcher Form das Chinin auch gegeben wird, vorausgesetzt, dass nicht allzu kleine Dosen, unter 0,5 und nicht in zu seltenen Zwischenräumen gegeben werden. Ferner wird jede energische Chininprophylaxe die Gefahr des Eintritts von Schwarzwassereieber sehr beschränken resp. aufhalten. Er spricht sich auch dahin aus, dass in Gegenden mit schwerer Malaria die ursprüngliche Prophylaxe nach Koch, jeden 9. und 10. Tag 1 g, durchaus nicht immer genügend ist. Ziemann versuchte eine Art 4tägiger „Universalprophylaxe“ für alle Malariagegenden herauszubilden, welche jedoch eine weitgehende Individualisierung je nach den einzelnen Malariäländern, Konstitution der Menschen und Schwere der Fieber gestattet. Er verordnet: 1 g Chinin alle 4 Tage, so dass 3 chininfreie Tage dazwischen liegen, zusammen mit etwas Salzsäure; tritt stärkeres

1) Wendland, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. 1904.

2) Celli, Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung. II.

3) Thaller, Zentralbl. f. inn. Med. 1. 1907.

4) Ljubić, Zentralbl. f. inn. Med. 5. 1907.

5) Kinoshita, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. X. Bd.

6) Berger, Therap. Monatsh. III. 1907.

7) Mühlens, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. VIII. Bd. 1905.

8) Plehn, cit. bei Ziemann.

Ohrensausen und Zittern ein, zusammen mit 1 g Bromkali. Wenn die Wirkung von Chinin zu stark ist, wird 1,0 Euchinin gegeben; falls auch dann die Chininwirkung zu stark ist, 0,5 Chinin mit etwas Salzsäure und sollte auch dies nicht vertragen werden, dann 0,5 Euchinin. Das Chinin wird zunächst morgens verordnet, falls es morgens nicht vertragen wird, abends 1½—2 Stunden nach Tisch genommen. Wer die Chinintage nicht im Kalender vermerkt, nehme das Chinin am 1. des Monats und an allen durch 4 teilbaren Daten (also 1., 4., 8., 12., 16. etc.). Galli¹⁾ weist darauf hin, dass die Prophylaxe mit Chinintannat zu 3—4 Tabletten (à 0,2) pro die sehr günstige Erfolge aufzuweisen hat, zumal die mit Schokolade versetzten Tabletten von den Kindern nicht ungern genommen werden.

Auch darin kann man ohne weiteres mit Ziemann übereinstimmen, dass die ideale Forderung in der Bekämpfung der Malaria besteht in der Kombination aller Hilfsmittel, welche die moderne Tropenhygiene ergibt.

Wie in der Malaria-Prophylaxe, so spielt auch in der Behandlung der voll entwickelten Malaria das Chinin eine wichtige, resp. die wichtigste Rolle. Die Dosis des Chinins muss beim Erwachsenen 1 g als Minimaltagesdosis selbst in leichteren Fällen betragen und bei Neuerkrankungen jedenfalls auch als Einzeldosis, damit eine heilkräftige Wirkung erzielt werden kann. Bei Kindern rechnet man im allgemeinen 0,1 für jedes Lebensjahr bis zum 10. vorausgesetzt, dass es sich um sonst kräftige Kinder handelt, bei Tertiana und Quartana halte man sich im allgemeinen an die alte Regel, dass Chinin 4—5 Stunden vor dem zu erwartenden Anfall zu geben sei. Nach Verschwinden der Parasiten aus dem peripheren Blute wird man, um Rezidive zu vermeiden, noch mehrere Tage täglich je 1,0 Chinin geben und dann noch mehrere Monate in regelmässigen Zwischenräumen diese Gabe wiederholen. Bei der Perniciosa sind die therapeutischen Chinindosen durchschnittlich um die Hälfte bis um das Doppelte höher zu wählen als bei Tertiana und Quartana, besonders bei dem schweren Tropenfieber. Zur Nachbehandlung der Perniciosa gibt Ziemann 3 Tage nach der Entfieberung täglich 1,0 Chinin, dann 14 Tage lang jeden 2. Tag, dann mehrere Monate jeden 4. Tag, so dass 3 chininfreie Tage dazwischen liegen.

Was die Art der Chinineinnahme und die verschiedenen Präparate des Chinins anlangt, so wird man am besten Chinin per os nehmen lassen und die in Wasser löslichen Salze des Chinins, das Chininum hydrochloricum und bisulfuricum verwenden. Chinin subcutan

1) Galli, Münchn. med. Wochenschr. 31. 1906. p. 1599.

wird gegeben bei Erbrechen und zwar kommt hauptsächlich Chininum bimuriaticum bzw. bimuriat. carbamidatum (1:2 bzw. 1:4 Wasser) zur Einspritzung.

Nach Ziemann werden die Injektionen am besten intramuskulär (Glutaeen) gemacht. Die Nachteile der subcutanen Injektion bestehen hauptsächlich in dem zeitraubenden Verfahren, welches die Anwendung dieser Therapie in der allgemeinen Praxis bedeutend erschwert (Lieben)¹⁾. Intravenöse Injektionen wurden zuerst von Baccelli empfohlen, besonders bei schwerster Perniciosa. Soll Chinin per rectum appliziert werden, so gibt man erst ein Reinigungsklistier und dann 1,0 Chinin in 100 g Mucil. Gi. arab. mit 12 Tropfen Tinctura Opii; Suppositorien sind nur für Kinder anzuraten und die Dosis wäre 0,2 p. Jahr (Maragliano)²⁾. An Stelle der gebräuchlichsten Chininsalze kommen in Betracht das Euchinin, das Chininum tannicum, Salochinin, Neochinin, Aristochinin, Chinophenin und Chinopyrin. Schweitzer³⁾ empfiehlt sehr das Chinophytin (Combination des Chinins mit Phytin), es solle die spezifische Wirkung des Chinins bedeutend unterstützt und die Kachexie als Folgezustand der Malaria chronica günstig beeinflusst werden. Erwachsene haben 6—8 Tabletten (à 0,1) pro die, Kinder 3—5 Tabletten je nach dem Alter zu nehmen.

Um die unangenehmen Nebenwirkungen von Chinin hintanzuhalten, empfiehlt Ziemann gleichzeitig etwas Bromkali zu geben, das aber nicht immer den gewünschten Erfolg zeitigt (Wendland⁴⁾, Blümchen⁵⁾.

Von Ersatzmitteln des Chinins wäre zunächst Methylenblau anzuführen, das innerlich zu 0,5—0,7 pro die in Kapseln à 0,1 gegeben wird, die allmählich in den Fieberpausen zu nehmen sind, eventuell auch hypodermatisch in 5% Lösung appliziert werden kann. Die Anwendung dieses Mittels hat zu vielversprechenden Resultaten geführt.

Arsenik ist wohl als ein Unterstützungsmittel des Chinins zu betrachten und nützlich in den inveterierten Formen mit oder ohne Fieber, wird dem Chinin aber nicht ebenbürtig, wenn nicht in dem bei der Trypanosomiasis so wirksamen Arsenikpräparat, dem Atoxyl, ein Konkurrent des Chinins erscheint (Grosch)⁶⁾. Ob Schwefelkuren (innerlich und in Form von Schwefelbädern) in der Therapie der Malaria

1) Lieben, Wien. klin. Wochenschr. 42. 1904.

2) Maragliano, Handb. d. Therapie innerer Krankheiten von Penzoldt u. Stintzing. III. Aufl. p. 475.

3) Schweitzer, Therap. Monatsh. Jan. 1907.

4) Wendland, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. 1904.

5) Blümchen, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. 1904.

6) Grosch, Med. Klinik. 20. 1907.

Erfolge zeitigen werden (Diesing)¹⁾, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls kann man bei chronischen Malariaformen Kuren in Schwefelbädern versuchen. Die Bestrahlung der Milzgegend mit Röntgenstrahlen hat nach Demarchi²⁾ weder auf den Verlauf der Infektion noch auf die Entwicklung der Plasmodien aller Arten, noch auf die Recidive irgendwelchen Einfluss, wenn auch die Milztumoren an Grösse abnehmen.

Individuen, welche in den Tropen an Malariakachexie leiden, müssen sofort nach Europa zurückgeschickt werden. Bei chronischer Malaria, insbesondere auch bei Lebervergrößerung, ebenso bei Schwarzwasserfieberkandidaten, bei denen noch kein gehäuftes Auftreten schwerer Schwarzwasserfieber zu bemerken ist, wird erst noch ein letzter Versuch mit Klimaveränderung zu machen sein, der bei manchen Malarikern oft erstaunlich schnellen günstigen Erfolg bringt (Ziemann). Nach Liermberger³⁾ wirkt bei Malariakachexie Levico-Wasser oft sehr günstig.

Die larvierten Formen der Malaria werden meist in der promptesten Weise durch Chinin geheilt. Wir sahen solche Formen auch hier gar nicht selten bis in das letzte Dezennium des vorigen Jahrhunderts, bis die Stadt durch das vollständige Überbauen der früheren Wallgräben vollständig assaniert war. Speziell in Form von Trigeminalneuralgien und anfallsweise auftretenden Darmstörungen kamen solche larvierten Malaria-Formen zur Beobachtung, die auf Chinin prompt zurückgingen (s. auch Kobler)⁴⁾. Vor der vollständigen Assanierung der Stadt, als noch Wallgräben mit Wassertümpeln bestanden, hatten wir auch hier noch typische Malaria. Der Fall, den Gerhardts seinerzeit zu seinem bekannten Übertragungsversuche der Malaria durch Blut benutzte, betraf eine Wäscherin, welche ihre Wäsche regelmässig in einem der Wallgräben zum Trocknen brachte. Die Gerhardtschen Übertragungsversuche wurden ja auch durch Mariotti und Ciarrochi⁵⁾ bestätigt.

Einer kurzen Besprechung bedarf noch das Schwarzwasserfieber (*Febris haemaglobinurica biliosa*), das nach Ziemann⁶⁾ am richtigsten zu bezeichnen wäre mit „akuter Erythrocytolyse bei oder nach Malaria.“ Das Schwarzwasserfieber findet sich am häufigsten und intensivsten in Gegenden mit schwerer Malaria, besonders in

1) Diesing, Berl. klin. Wochenschr. 35. 1907.

2) Demarchi, Münch. med. Wochenschr. 1906.

3) Liermberger, Berl. klin. Wochenschr. 19. 1905.

4) Kobler, Zeitschr. f. klin. Med. 62. Bd.

5) Mariotti u. Ciarrochi, Sperimentale. Dez. 1884.

6) Ziemann, Handb. d. Tropenkrankheiten von Mense. III. Bd. 1906.

manchen Tropengegenden. Es handelt sich dabei um eine akute Erythrocytolyse, für deren Zustandekommen das Vorhandensein von zwei Komponenten nötig ist:

1. Das Vorhandensein einer Disposition, welche sich nach einer mehr oder weniger langdauernden Malariainfektion (meist in den dafür berechtigten Schwarzwasserfiebergegenden) entwickelt, besonders nach Nicht- oder mangelhafter Chinin-Behandlung. 2. Das Vorhandensein einer Gelegenheitsursache: ein Malariaanfall allein, die Kombination der Wirkung von manifester Malaria + Chinin, die Wirkung von Chinin (oder eines anderen Heilmittels) allein und alle möglichen Schädigungen der Widerstandskraft des Körpers. Chinin wirkt nicht direkt, sondern indirekt, indem es Anlass gibt zur Produktion hämocyto-lytisch wirkender Stoffe unter Mitwirkung innerer Organe, wie Leber, Milz, Nieren etc.

Die Erscheinungen des Schwarzwasserfiebers bestehen in meist plötzlichem Auftreten von heftigen Kopfschmerzen, Unwohlsein, Schmerzen und Abgeschlagenheit in den Gliedern, Schüttelfrost, hoher Temperatursteigerung. Bald nach dem Schüttelfrost wird der dunkel-gefärbte Schwarzwasserfieberurin entleert, oft unter starkem Brennen in der Urethra. Charakteristisch ist das Unruhe- und Angstgefühl; meist tritt heftiges Erbrechen von Galle und Schleim ein, verbunden mit starkem Durst. Meist wenige Stunden nach dem Anfall zeigt sich ein allmählich zunehmender Icterus. Im allgemeinen hat das Schwarzwasserfieber eine Neigung zur Spontanheilung, in schweren Fällen wird das Erbrechen immer stärker, es kommt zu Blutungen in den verschiedensten Organen und der Tod tritt ein durch hochgradige Herzschwäche, durch Nierenverstopfung oder durch akute Insuffizienz der hämopoetischen Organe.

Die Behandlung besteht in Verordnung von Bettruhe, Darreichung von viel Flüssigkeit: Limonade, Vichywasser (Kanellis)¹⁾, Milch, Hühnerbouillon, während Alkohol (Plehn)²⁾ vollständig verboten werden muss. Ziemann³⁾ empfiehlt dringend: Cal. carbonic., Natr. chlorat., Magn. sulfur. $\bar{a}\bar{a}$ 30,0 : 1000,0, alle Stunden ein Weinglas. Die Diurese kann gesteigert werden durch: Liquor. Kal. acet., Tinct. Scillae $\bar{a}\bar{a}$ 10,0 : 200,0, 2stündlich 1 Esslöffel. Ausserdem sind heisse Abreibungen zu machen, trockene Schröpfköpfe auf die Nierengegend zu setzen und Einläufe von physiologischer Kochsalzlösung vorzunehmen. Dammermann⁴⁾ empfiehlt ein Dekokt von Folia Combreti Raimbanthi: 24,0 : 1500,0

1) Kanellis, *Revue de méd.* 1906.

2) Plehn, *Virch. Arch.* Bd. 174.

3) Ziemann, l. c.

4) Dammermann, *Deutsche med. Wochenschr.* 23. 1906.

im Laufe eines Tages zu nehmen. Während des Anfalles darf Chinin nicht gegeben werden. Nach Beendigung des Anfalles muss man nach Nocht¹⁾ sobald wie möglich zu einer Chinin-Gewöhnungskur schreiten. Mit den kleinsten Dosen, die vertragen werden, soll man anfangen, und ähnlich wie bei einer Tuberkulinkur, durch Steigerung der Chinindosen in kleinsten Mengen (0,001—0,1) die Toleranz gegen Chinin allmählich so hoch treiben, bis 1,0 Chinin wieder vertragen wird. Dann muss eine gründliche Chininkur folgen, um die Malariainfektion definitiv zu beseitigen. Lenhartz²⁾ hat allerdings bei Ermittlung der Schwellendosis mehrfach beobachtet, dass schon nach allerkleinsten Dosen Chinin (0,01) ein Schwarzwasserfieberanfall ausgelöst wird, so dass man für solche Fälle eine Idiosynkrasie gegen Chinin annehmen muss. Vielleicht ergibt der Vorschlag von Grosch³⁾, durch eine Atoxylikur die Toleranz gegen Chinin wiederherzustellen, gute Resultate. Eventuell käme auch für manche Fälle eine Kombination des Atoxy mit Methylenblau in Betracht.

Infusoria.

Balantidium colitis (*Balantidium coli* Malmsten).

Die Anschauungen über die Pathogenität des *Balantidium coli* gehen noch auseinander: eine Reihe von Autoren nimmt an, dass die Anwesenheit dieser Infusorien im Darne mit den Durchfällen der Kranken in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen, daß die primäre Ursache derselben in anderen Momenten (Dysenterie, Typhus etc.) liege, dass aber *Balantidium coli* eine Darmaffektion gleichsam chronisch zu machen imstande ist, wenn durch diese Infusorien auch nicht direkt eine Erkrankung des Darmes herbeigeführt werden kann, dass sie erst eine schon anderweitig erkrankte Darmschleimhaut zu schädigen imstande sind. Nach der Ansicht anderer Autoren ruft *Balantidium coli* auf der Schleimhaut des Darmes, auf der sie sich niedergelassen haben, katarrhalische Entzündungen der Mucosa und sogar Geschwüre hervor. So hat Kaslowsky⁴⁾ in einem Fall, der zur Sektion kam, Veränderungen im Rectum und im Dickdarm (katarrhalische Erscheinungen) und geschwürige Prozesse gefunden, *Balantidium coli* wurde in Mucosa und Submucosa angetroffen. Glaessner⁵⁾ ist der Meinung, dass diese Infusorien auch Gifte

1) Nocht, Münch. med. Wochenschr. 1. 1906.

2) Lenhartz, Münch. med. Wochenschr. 1906.

3) Grosch, l. c.

4) Kaslowsky, Arch. f. Verdauungskrankh. XI. Bd. 1901.

5) Glaessner, Wien. med. Wochenschr. 24. 1907.

produzieren könnten, die zur Resorption gelangend, eine Reihe von Allgemeinerscheinungen, die bei der Balantidiumcolitis beobachtet wurden, hervorrufen.

Die Erscheinungen der Balantidiumcolitis bestehen in dem Auftreten heftiger, hartnäckiger Durchfälle (6—12—15 pro die) mit oder ohne Leibschmerzen und Tenesmen, in der Entwicklung hochgradiger Anämie, Abmagerung, in Schwäche- und Müdigkeitsgefühl. Die Stühle sind dünnflüssig, wässrig, immer von starkem Geruch; man findet in ihnen unverdaute Speisereste und Schleim, zuweilen auch Blut, Eiter und Schleimhautfetzen. In frischen Faeces gelingt es immer, lebende Parasiten nachzuweisen.

Die Krankheit kann durch Allgemeinverfall der Kräfte und Kachexie den Exitus herbeiführen.

Die Behandlung besteht in der innerlichen Darreichung von Chinin (0,05—0,1) oder Calomel 0,5—1,0 [Aakesson¹, Nagel²], Runeberg³], Glaessner⁴], von Karbolsäure in Pillenform (Ekekrantz⁵), von Chinarindenpulver (Ortmann⁶), Salicylsäure, Extractum filicis maris und Methylenblau (Robin⁷). Bei peritonitischen Erscheinungen empfiehlt Kaslowsky⁸) Salol mit Wismut und Opium, Tannalbin. Mehr Erfolg als von der Behandlung mit Medikamenten kann man sich von der lokalen Behandlung des Darmes versprechen. Es werden empfohlen Clysmata mit Gerbsäure und Essig, einmal täglich nacheinander 2 Klysmen von 2½ l Wasser mit 5 g Gerbsäure und 50 g Essig, später bis 12 g Gerbsäure und 120 g Essig (Waldenstroem und Henschen⁹). Auch Chininlavements (1:1000) werden empfohlen, nachdem zuerst ein Reinigungsklistier gegeben ist. In Russland (Janowsky¹⁰) wird mit gutem Erfolge Salicylsäure (1:1000) als Clysmata benutzt. Krause¹¹) gebraucht ausser Tannin-Essigklistieren auch Einläufe von Seifenwasser. Nach Glaessner könnten auch Eiswasserklistiere günstig wirken, weil Kälte auf die Infusorien nachteilig einwirkt.

Dass der Diät eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden

¹) Aakesson, Hygiea. 1903.

²) Nagel, Münch. med. Wochenschr. 44. 1905.

³) Runeberg, Finsk. Läk. Handl. 1892 u. 1893.

⁴) Glaessner, Wien. med. Wochenschr. 29. 1907.

⁵) Ekekrantz, Nord. med. Arkiv. 1869. Bd. I.

⁶) Ortmann, Berl. klin. Wochenschr. 1891.

⁷) Robin, Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. X.

⁸) Kaslowsky, l. c.

⁹) Waldenstroem und Henschen, Upsala Läkrefören. Bd. IX.

¹⁰) Janowsky, Gaz. Lek. 1896.

¹¹) Krause, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 86. Bd.

muss, die bei bestehender Anämie eine kräftige, roborierende sein muss, bedarf wohl kaum einer besonderen Betonung.

Die von Krause als *Balantidium giganteum* beschriebene Form scheint nach Braun (s. p. 153) kaum zu *Balantidium* zu gehören. Krause fand diese Form in den Stühlen einer 20jährigen an Typhus erkrankten Patientin. Die pathogene Bedeutung scheint gering gewesen zu sein, er vermutet nur, dass die Durchfälle bis zu einem gewissen Grade durch *Balantidium giganteum* mitbedingt gewesen seien, da dieselbe aufhörten, als die Balantidien aus den Faeces verschwunden waren.

Die Therapie dürfte die gleiche wie die für *Balantidium coli* empfohlene sein.

Plathelminthes (Plattwürmer).

Fasciola hepatica. (Distomum hepaticum.)

Die durch *Fasciola hepatica* hervorgerufenen Krankheitsercheinungen (Distomatosis) gelangen in unseren Gegenden ausserordentlich selten zur Beobachtung, während sie nach Kermogant¹⁾ in Tonkin sehr häufig vorkommen; die Parasiten werden dort „Douves“ genannt. Bei uns sind sie in einer Anzahl von Fällen nur zufällig bei der Obduktion gefunden worden, da sich intra vitam keine Veränderungen gezeigt hatten, die einen Rückschluss auf die Anwesenheit dieser Parasiten gestattet hätten. In drei Fällen [Biermer²⁾, Bostroem³⁾ und Sagarra⁴⁾] war Icterus vorhanden, in einem vierten von Duffek⁵⁾ mitgeteilten Falle hatten die Parasiten zu einer schweren akuten Distomatosis der Leber geführt, verbunden mit chronischer, eitriger und ulceröser Cholecystitis, eitriger Cholangitis mit Erweiterung der Gallengänge und zahlreichen kleinen Abscessen der Leber. Die Gesamtzahl der in diesem Falle gefundenen Distomen betrug ungefähr 50. Die Parasiten gelangen vom Duodenum aus in die Gallenwege, dadurch wird zunächst der Gallenabfluss gehindert und Icterus hervorgerufen, weiterhin die Cholecystitis und Cholangitis.

Über die Lokalisation des *Leberegels* im Pharynx siehe oben p. 179.

Die Behandlung muss gegen die hauptsächlichsten Symptome gerichtet sein: besonders wichtig ist die Prophylaxe in Gegenden, wo

1) Kermogant, Soc. méd. des hôp. 7. Febr. 1905.

2) Biermer, Schweizer Zeitschr. f. Heilk. 1863.

3) Bostroem, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1883.

4) Sagarra, cit. bei Duffek.

5) Duffek, Wien. klin. Wochenschr. 30. 1902.

die Distomatosis häufig vorkommt. Da die Embryonen im Wasser leben, so sollte dort nur gekochtes oder filtriertes Wasser genossen werden. Die Versuche von Tappeiner¹⁾, ein wirksames Mittel zur Bekämpfung der unter den Schafen herrschenden Leberegelkrankheit (Leberfäule) zu finden, waren leider nicht von Erfolg gekrönt.

Fasciolopsis buski. (Distomum crassum B.)

Dieser Parasit lebt im Darm, nicht in der Leber des Menschen, erzeugt blutige Stühle und typische Symptome: hohes Fieber und Apathie (Odhner)²⁾.

Paragonimus westermani. (Distomum pulmonale.)

(Paragonimiasis, Lungendistomenkrankheit.)

Die durch den Lungenegel erzeugte Krankheit ist besonders in Japan, ferner in einzelnen Teilen von China, Formosa und Korea heimisch. Besondere Aufmerksamkeit verdient der Umstand, dass die Lungenegelkrankheit am häufigsten in Gebirgsgegenden (Katsurada³⁾) sich findet. Die Lungenparagonimiasis (Looss)⁴⁾ stellt sich meist schleichend ein; das vielfach einzige Symptom ist ein leichter, anfangs in längeren, später in kürzeren Zwischenräumen, nach körperlichen Anstrengungen verstärkt auftretender Husten, der mit missfarbigem, vielfach blutig gefärbtem Sputum verbunden ist. Wenn auch hier und da stärkere Blutungen erfolgen, so hat sich doch bis jetzt kein Fall feststellen lassen, in welchem diese direkt den Tod verursacht hätten.

Die Untersuchung des Thorax ergibt oft nichts abnormes, nach Inouye⁵⁾ bestehen die am häufigsten beobachteten Veränderungen in Retractio thoracis und am Brustkorbe in Zusammenschrumpfung des Infrascapularteiles. Scheube⁶⁾ beobachtete wiederholt, dass die eine Seite, vermutlich die, welche die Würmer beherbergt, weniger atmete als die andere. Manchmal bestehen verminderte Atemgeräusche, mit trockenem oder feuchtem, verschieden grossem Rasseln verbunden. Alle physikalischen Veränderungen sind nicht über die ganze Lunge gleichmässig verbreitet, sondern herdförmig lokalisiert. Die Krankheit kann für lange Intervalle aussetzen und dann wieder erscheinen, im ganzen 10—20 Jahre dauern. Manchmal findet man neben der Paragonimiasis der Lungen auch Wurmcysten an den Augenlidern,

1) Tappeiner, Münchn. med. Wochenschr. 50. 1900.

2) Odhner, Centralbl. f. Bacter. Bd. 31. 1902.

3) Katsurada, Zieglers Beitr. z. pathol. Anat. 28. Bd. 1900.

4) Looss, Handb. d. Tropenkrankh. von Mense. I. Bd. 1905.

5) Inouye, cit. bei Looss.

6) Scheube, Die Krankheiten der warmen Länder. 1896.

die sich gelegentlich nach der Tiefe der Orbita fortsetzen und die Bewegungen des Auges hindern. Bei der Sektion findet man in den Lungen haselnussgrosse Cysten, welche 1—2—3 erwachsene Würmer beherbergen, ausserdem nicht selten Lungenemphysem und Bronchiektasien. Ausser in der Lunge und an den Augenlidern werden die Parasiten auch noch in der Pleura, in der Leber, der Darmwand und dem Bauchfell, dem Zwerchfell, den Halsdrüsen und im Hodensacke gefunden, ohne aber hier wesentliche Erscheinungen hervorzurufen.

Die für die Gesundheit des Körpers gefährlichste Lokalisation ist das Gehirn: Otani¹⁾, Inouye²⁾, Yamagiva³⁾ und neuerdings auch Taniguchi⁴⁾ fanden bei der Sektion von Jacksonscher Epilepsie in Tumoren des Gehirns bzw. in Erweichungsherden Würmer und ihre Eier; in dem Falle von Taniguchi wurden die Eier massenhaft in den entzündlichen Erweichungsherden nachgewiesen. In den 19 von Inouye zusammengestellten Fällen von Paragonimiasis des Gehirns wurden beobachtet: allgemeine Krämpfe achtmal, halbseitige Krämpfe sechsmal, Krämpfe mit Lähmung auf derselben Seite und Hemiplegie je fünfmal, in dem Falle von Taniguchi Anfälle corticaler Epilepsie, choreatische Zuckungen in den rechten Extremitäten, welche sich allmählich in athetotische verwandelten. Seltener Symptome waren Parese der rechten oberen Extremität, Schwindel, Blödsinn und amnestische Aphasie, Sehstörungen. Die Paragonimiasis des Gehirns scheint auf embolischem Wege von einer primären Lungenerkrankung aus zu entstehen.

Die Diagnose beruht auf dem Nachweis der Eier in der Sputis; treten bei Gegenwart der Eier in den Sputis Gehirnstörungen auf, so besteht die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre Ursache in der Anwesenheit von Würmern oder Eiern im Gehirn haben.

Die Prognose der Lungenparagonimiasis ist günstig, die der Gehirnparagonimiasis dagegen sehr zweifelhaft.

Die Behandlung der Lungenerkrankung besteht nur in der Rücksichtnahme auf das Allgemeinbefinden (gute Ernährung, Ruhe, Hustenmittel), da alle Versuche, die Würmer in den Lungen durch innerlich gegebene oder zur Inhalation gebrachten vermiziden Mittel zu töten, bisher resultatlos geblieben sind. Die Behandlung der Gehirnerkrankung ist ganz aussichtslos, die für günstig gelegene Fälle vorgeschlagene Trepanation ist noch nicht zur Ausführung gekommen.

1) Otani, cit. bei Looss.

2) Inouye, cit. bei Looss.

3) Yamagiva, cit. bei Looss.

4) Taniguchi, Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. Bd. 38.

Die Prophylaxe besteht in allgemeinen Direktiven: Reinigen eventuell Kochen aller Dinge, die gegessen oder getrunken werden.

Distomum spathulatum.

Nach den bisherigen Mitteilungen findet sich *D. spath.* nur in China und in Japan, auch in dem Falle von Laspeyres¹⁾ handelte es sich um einen aus Asien stammenden Matrosen, der moribund in das allgemeine Krankenhaus St. Georg in Hamburg aufgenommen, mit der klinischen Diagnose Beri-Beri auf den Sektionstisch kam. Als Wohnstätte gelten im allgemeinen die Gallenwege, doch hat Katsurada²⁾ den Parasiten auch lebend in den Ausführungsgängen des Pankreas entdeckt. Ausserdem findet er sich nicht selten im oberen Teile des Dünndarms, insbesondere im Duodenum, ferner ob zwar selten, im Magen. Da diese Teile ihm aber nicht die nötigen Lebensbedingungen gewähren, so muss er sich doch nur auf dem Wege befinden, um den Körper des Wirts zu verlassen.

Das Anfangsstadium der Distomiasis verläuft meist symptomlos; in dem Masse wie die Würmer sich vermehren, zeigen sich folgende Symptome: Zuerst entsteht krankhaftes Hungergefühl, Unregelmässigkeit der Stuhlentleerungen, gleichzeitig empfindet der Patient Druck- und Schmerzgefühl im Epigastrium und rechten Hypochondrium oder ebenda sogar einen dumpfen Schmerz. Druck steigert den Schmerz ganz erheblich. Die Leber lässt sich als vergrössert nachweisen, zuweilen ist die Vergrösserung besonders deutlich am linken Leberlappen. Die Patienten halten sich bei verhältnismässig gutem Allgemeinbefinden lange Zeit in diesem Zustand und können Hoffnung auf Genesung haben. In schweren Fällen stellen sich reichliche, manchmal blutige Diarrhöen ein, Icterus, es kommt zu Anämie, Abmagerung, Nasenbluten, Ascites, Milzschwellung, Kachexie, an welcher schliesslich der Patient zugrunde geht. Im allgemeinen ist der Verlauf der Erkrankung ein sehr chronischer und unregelmässiger, im Winter und Frühling tritt meist Besserung, im Sommer und Herbst Verschlimmerung ein. Bei der Sektion findet man Erweiterungen und Verdickungen der Gallenwege, interstitielle Entzündungsprozesse in der Leber mit Volumszunahme dieses Organs, doch wird eine so stark vergrösserte Leber, wie bei der hypertrophischen Cirrhose nicht gefunden. Nach der anfänglichen Vergrösserung tritt ein Schrumpfen der Leber ein, der Bauchfellüberzug und die eigentliche Kapsel der Leber verdicken sich stellenweise mehr oder weniger. Auch im

¹⁾ Laspeyres, Dissert. Kiel 1904.

²⁾ Katsurada, Zieglers Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 28. 1900.

Pankreas finden sich Erweiterung und Verdickung der Gänge, sowie interstitielle Entzündungsprozesse. Stauungen im Pfortaderkreislauf mögen die Ursache von katarrhalischen Veränderungen im Magen und Darm sein.

Die Diagnose ist durch den Nachweis der Eier im Kot zu stellen.

Eine radikale Behandlung ist noch unbekannt, kann daher nur eine symptomatische sein. Die Prophylaxe besteht in dem Verbot, ungekochtes Wasser zu trinken oder die im Kanalwasser lebenden Mollusken, Fische etc. in rohem Zustande zu geniessen. Verlassen der Seuchengegend kann allmähliche Genesung verschaffen.

Bilharziosis.

Schistosomum haematobium. (Bilharzia haematobia.)

Die Erscheinungen der Bilharziosis spielen sich hauptsächlich im Harnapparate ab und stellen sich vor allem dar als Hämaturie, die anfangs ohne besondere Beschwerden sich bemerkbar macht, später aber von subjektiven Symptomen in Gestalt von Schmerzgefühl und vagen Schmerzen im Perineum, in der Lumbaregion, von Brennen in der Urethra während des Urinlassens begleitet wird. Alle Symptome pflegen nach Excessen in Essen und Trinken, nach grösseren körperlichen Anstrengungen im vermehrten Grade aufzutreten. Ein weiterer, nicht oft erwähnter Befund ist die Lipurie [Stock¹⁾], die höchste gefundene Ziffer war 2% Fett im Urin. Die eosinophilen Zellen im Blute fand Stock in 10 daraufhin untersuchten Fällen auf 6—20% aller weissen Zellen im Blute erhöht, besonders in frühen Fällen erschienen sie sehr vermehrt, auch Kautsky²⁾ macht auf die hochgradige Eosinophilie aufmerksam. Während Goebel³⁾ sich dahin ausspricht, dass von der Bilharzia eine spezifische Giftwirkung auf den Gesamtorganismus nicht entwickelt wird, nimmt Kautsky eine toxische Anämie an wie bei der Ancylostomiasis. Auch von englischen Autoren ist auf die Eosinophilie und auch auf eine beträchtliche Leucocytose aufmerksam gemacht [Balfour⁴⁾, Douglas und Hardy⁵⁾]. Die schwereren Formen finden sich fast ausschliesslich bei Männern, es kommt zu den Erscheinungen des Blasenkatarrhs, in der erkrankten

1) Stock, Lancet. 29. Sept. 1906.

2) Kautsky, Wien. klin. Rundschau. 36. 1903.

3) Goebel, Arch. f. Schiff- u. Tropenhyg. VII. Bd. 1903.

4) Balfour, Lancet. Dez. 1903.

5) Douglas und Hardy, Lancet. Okt. 1903.

Blase finden sich häufig Blasensteine, während Steinbildung in den Nieren und Ureteren selten ist. Urethralfisteln finden sich bei der Bilharziosis oft ohne Striktur, und wenn es zu Granulationswucherungen in der Urethra gekommen ist, so sitzt die Fistel distal von diesen. Goebel¹⁾ betrachtet die Bilharzialfistel als chronische Eitersenkungen bedingt durch die Fremdkörperreizung der Eier und konsekutiver demarkierender Eiterung, zweitens durch Zutritt des Urins durch die im Epithel resp. in der Wand der Urethra gesetzten Defekte. Die Fisteln, die meist am Blasenbals und an der Pars membranacea ihren Sitz haben, sehr gewunden und oft recht zahlreich sind, liegen oft in förmliche Tumoren eingebettet, die sich darstellen als Granulationstumoren mit starker Neigung zu excessiver Narbenbildung. Der Durchbruch erfolgt meist nach der Damm- und Scrotalgegend. Kutner²⁾ fand bei einem 21 jährigen aus Transvaal stammenden Patienten cystoskopisch den ganzen Blasenvertex und die Wände der Blase mit grösseren und kleineren Tumoren besetzt. Neben glänzenden an der Oberfläche glatten Geschwülsten waren mehr oder weniger in Zerfall begriffene vorhanden, ringsherum blumenkohlartige grössere und kleinere Excrescenzen. Die Geschwülste hatten nach Art der malignen Tumoren Neigung zum Zerfall und zwar schreitet derselbe von innen heraus nach der Oberfläche fort. Ob die in Ägypten so häufige Hydrocele mit der Bilharzia in Zusammenhang steht, ist nicht bekannt. Eine häufige Folgeerscheinung der Bilharziosis ist vollständige sexuelle Impotenz [Petrie³⁾].

Die Bilharziosis des Mastdarms äussert sich unter dysenterischen Erscheinungen, die wiederholten gewaltsamen Defäkationsversuche bringen mit der Zeit Prolaps des Rectums hervor, die früher oder später septischer Infektion anheimfällt und zur Todesursache wird. In der Schleimhaut des Mastdarms werden ähnliche polypöse Wucherungen wie in der Blase angetroffen, die durch die in der Mucosa und Submucosa liegenden Eier der Parasiten verursacht sind. Burfield⁴⁾ fand bei einem 36 jährigen Manne, der lange Zeit in Südafrika gelebt hatte, in einem extirpierten Proc. vermiformis Eier von *Schist. haematobium*, er nimmt aber eine nachträgliche Infektion des Processus an, während Kelly⁵⁾ einen Fall von primärer Bilharziosis des Wurmfortsatzes erwähnt; die Eier lagen in der Submucosa direkt über der Muscularis. Manchmal finden sich auch Tumoren, die im

1) Goebel, Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- u. Sexualorgane. XVII. Bd.

2) Kutner, Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- u. Sexualorgane. XVI. Bd.

3) Petrie, Brit. med. Journ. Juli 1903.

4) Burfield, Lancet. 10. II. 1906.

5) Kelly, zit. bei Burfield.

Innern zahlreiche Eier enthalten, in der Nähe der Genitalien, an den Oberschenkeln und in der Scrotalgegend. Symmers¹⁾ fand in einem Falle zahlreiche männliche Schistosomen im Portalblut und ein männliches mit einem weiblichen im Akte der Copulation in der linken Lunge. Wenn auch Schistosomeneier im Lungengewebe von einzelnen Autoren schon gefunden wurden, so ist dies doch der erste Fall, in welchem lebende Parasiten im kleinen Kreisläufe gesehen wurden. Vielleicht gelangten sie dahin durch die Vena iliaca externa aus den Venen der Blase und des Mastdarms.

Beim weiblichen Geschlecht ist Bilharziosis ungleich seltener als beim Manne und beschränkt sich meist auf Hämaturie. Die Bilharziosis der Vagina, welche den Charakter der akuten Vaginitis annimmt, ist nach Milton²⁾ häufig. Horwood³⁾ fand in einem Falle einen polypoiden Tumor des Cervix uteri, im Bindegewebe der Geschwulst Schistosomeneier, sowohl in Konglomeraten als einzeln. Ob die Eier direkt oder durch den Urin von der Blase aus in die Vagina resp. in den Cervix gelangten, war nicht festzustellen.

Der Verlauf der Erkrankung ist ein chronischer, bei leichteren Fällen, wenn nicht Neuinfektionen hinzukommen, ein nicht ungünstiger, bei schweren Fällen führen die durch die Blutverluste bedingte Kachexie, oder interkurrente Krankheiten, denen die Patienten leicht unterliegen oder Pyelitis, Pyelonephritis, Pyämie, Urämie zum Exitus.

Die Diagnose ist in den Gegenden, in welchen das *Schistos. haematobium* endemisch vorkommt resp. bei Individuen, welche aus jenen Gegenden zu uns kommen, aus dem mikroskopischen Nachweis der Eier im Urin leicht zu erbringen.

Was die Behandlung des Leidens anlangt, so muss gesagt werden, dass es bisher irgend ein sicheres Mittel zur Bekämpfung der Krankheit nicht gibt. In den Heimatländern der Bilharziosis gilt Kopaivabalsam als spezifisches Mittel, jedoch hat Kutner in seinem Falle, der lange Zeit hindurch nicht unbeträchtliche Mengen von Kopaiva genommen hatte, einen nennenswerten Erfolg nicht zu verzeichnen. Urotropin (3 mal täglich 1,0) hat ebenfalls versagt, Salol (0,75 mehrmals täglich) bringt vielleicht bei den Blasenaffektionen etwas Erleichterung (Milton). Methylenblau, Terpentinöl sowie eine Mischung von Terpentinöl mit Extractum filicis maris [Brock⁴⁾] oder letzteres allein und Santonin wochenlang des Morgens in kleinen Dosen ge-

1) Symmers, Lancet. 7. I. 1905.

2) Milton, zit. bei Looss, Handb. d. Tropenkrankh. v. Mense. I. Bd. p. 95.

3) Horwood, Brit. med. Journ. 10. III. 1906.

4) Brock, Journ. of Pathol. and Bakter. 1893.

geben, soll sich nach Petrie¹⁾ bewährt haben, Sandwith²⁾ und Harley³⁾ hatten auch nicht viel Erfolg. Versuchsweise wandte Kutner eine Zeitlang Kollargol per rectum an, von der Erwägung ausgehend, dass dieses Präparat, welches bei Bakterieninfektion so vortreffliche Dienste leistet, vielleicht auch den Bilharzia-Parasiten das Fortleben erschweren könnte. Aber auch diese Hoffnung erwies sich als trügerisch. Um den Blutverlust nach Möglichkeit einzuschränken, liess Kutner regelmässig längere Zeit hindurch Stypticin (3mal täglich 2 Tabletten à 0,01) einnehmen mit dem unzweifelhaften Erfolg, dass die Blutungen nicht unbeträchtlich geringer wurden. Da zwei Patienten im Verlauf eines Typhus ihre Hämaturie verloren, so empfiehlt Stock subcutane Injektionen des Wrightschen Antityphus-serums. In den Anfangsstadien der Rectal-Erkrankung mögen Suppositorien mit Jodoform, Ichthyol oder mit Narcoticis günstig wirken. Bei Urethralfisteln empfehlen sich Spaltungen, Excisionen und Auskratzen der Granulationswucherungen, bei Cystitis mit Bildung von Tumoren Sectio alta mit Auskratzen der Geschwülste resp. Zerstörung mit dem Kauter, bei Blasensteinen Sectio alta, Auskratzen der Blase und dann drainieren. Auch die Tumoren des Rectums müssen auf chirurgischem Wege entfernt werden.

Wichtig ist die Prophylaxe, die sich auf alle Arten der Wasserverwendung zu erstrecken hat, indem man nur filtriertes Wasser trinken und nur abgekochtes Wasser zum Waschen verwenden lässt. Dieser Rat ist auch Touristen zu erteilen, welche die infizierten Gegenden bereisen und auch den Soldaten und Beamten zu empfehlen, welche in die Kolonien hinausgeschickt werden. Der günstige Einfluss eines Klimawechsels kann nur darin bestehen, dass neue Infektionen vermieden werden.

Cestoden.

Allgemeines.

Es erscheint zweckmässig, dem Abschnitt über die Cestoden einige allgemeine Betrachtungen über die durch Bandwürmer hervorgerufenen Krankheitserscheinungen voranzuschicken, insbesondere soweit sie sich auf die Frage von Giftwirkungen beziehen, und in diese Besprechung auch die Nematoden hereinzunehmen. Hieran soll sich eine kurze Darstellung der mit den Darmschmarotzern in ursächlichem Zusammenhang stehenden wichtigsten Darmerkrankungen anschliessen.

1) Petrie, l. c.

2) Sandwith, Annal. of Surgery. 39. 1904.

3) Harley, Lancet. 1870.

Es ist jedem erfahrenen Praktiker bekannt, dass die verschiedenen Darmschmarotzer eine Reihe von nervösen Erscheinungen leichter und schwerer Natur und vor allem Veränderungen der Blutbeschaffenheit, anämische Zustände verschiedenster Art bis zu dem Bilde der schweren progressiven Anämie hervorrufen können, die von vielen Autoren als reflektorischer Natur oder wie bei der Ancylostomiasis der Hauptsache nach durch die in der Lebensweise der Darmparasiten bedingten Blutverluste angesehen, vielfach aber als durch von den Parasiten gebildete Gifte erzeugt bezeichnet werden. Bei diesem Widerstreit der Meinungen erscheint es vorteilhaft, den heutigen Standpunkt der Lehre von der Giftwirkung der Darmschmarotzer klar zu legen. Im Vordergrund des Interesses stehen *Dibothriocephalus latus* und *Ancylostoma duodenale*.

Die eingehendsten Kenntnisse über die Bothriocephalus-Anämie verdanken wir der Klinik in Helsingfors. Reyher¹⁾ hat zuerst nachgewiesen, dass dieser Parasit unter Umständen eine schwere progressive, eventuell letale Anämie zu erzeugen vermag, die durch die Abtreibung des Wurmes meist in überraschend kurzer Zeit zur Abheilung gelangt. Unter den verschiedenen Hypothesen, welche über das Zustandekommen der Bothriocephalus-Anämie aufgestellt wurden, hat den grössten Wert die bereits von Reyher angedeutete, von Shapiro²⁾ definitiv ausgesprochene Annahme, dass *B. latus* ein Gift produziert, welches vom Darne aus resorbiert, einen deletären Einfluss auf die Zusammensetzung des Blutes, insbesondere auf die Erythrocyten, vielleicht auch auf die blutbereitenden Organe ausübt. Diese Annahme wird gestützt durch eine nicht geringe Anzahl klinischer und experimenteller Untersuchungen. Podwissotzky³⁾ beobachtete schwere Blutveränderungen bei einem mit *B. latus* behafteten 4½-jährigen Kinde, in dem Falle von Pariser⁴⁾ schwand die schwere Anämie bei einem Mädchen ziemlich rasch nach Abtreibung des Wurmes, in dem Falle von Schaumann⁵⁾ bestand hohes Fieber bei der Bothriocephalus-Anämie, er hat auch den Nachweis der rote Blutkörperchen auflösenden Eigenschaften des breiten Bandwurmes geliefert. In dem Falle von F. Müller⁶⁾ handelte es sich um schwere Anämie. Auch in dem ersten der von Kurimoto⁷⁾ beschriebenen Falle einer neuen Art

1) Reyher, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1886. Bd. 39.

2) Shapiro, Zeitschr. f. klin. Med. 1888.

3) Podwissotzky, Jahrb. f. Kinderheilk. 1889.

4) Pariser, Deutsche med. Wochenschr. 1892.

5) Schaumann, Berlin 1894 u. Deutsche med. Wochenschr. 1898.

6) F. Müller, Charité-Annalen. XIV.

7) Kurimoto, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 40 u. Kongr. f. innere Med. Karlsbad 1899.

von Bothriocephaliden: *Diplogonophorus grandis* zeigten sich die gleichen Symptome der Anämie wie bei *B. latus*. Meyer¹⁾ sah schwere Anämie bei zwei jugendlichen Personen durch *B. latus* hervorgerufen. Rosenquist²⁾ sprach über den Eiweisszerfall bei der Anämie. Die Anwesenheit des *B. latus* bedingt in der Mehrzahl der Fälle einen gesteigerten Eiweisszerfall, dem meist eine Blutveränderung entspricht: Gift-Anämie; in einer weiteren Mitteilung³⁾ berichtet er über 20 Fälle von Bothriocephalus-Anämie, von denen 19 durch Abtreibung der Würmer geheilt wurden, während einer zugrunde ging, und betont wiederum die toxischen Eigenschaften des Darmparasiten. In dem von Bendix⁴⁾ mitgeteilten Falle, der ein 4 1/2-jähriges Mädchen betraf, war die Anämie eine mässige, während in dem Falle von Zinn⁵⁾ (30-jährige Frau) die Anämie so hochgradig war, dass es 5 Tage nach Abtreibung von 6 Bothriocephalus-Köpfen zum Exitus kam. Isaac und van den Velden⁶⁾ haben festgestellt, dass im Serum von Kranken, die an Anämie durch *B. latus* leiden, Stoffe des Darmschmarotzers gelöst sind; eine einwandfreie Präcipitinreaktion zeigte dies an. Fraglich bleibt der Weg, den die toxischen Stoffe vom Parasiten zum Blute genommen haben. Galli-Valerio⁷⁾ hält es für wahrscheinlich, dass toxische Substanzen von den lebenden Helminthen ausgeschieden werden, welche Erniedrigung oder Steigerung der Körperwärme, Störungen des Centralnervensystems, Erscheinungen von Hämolyse verursachen können. Tallqvist⁸⁾ gelang es, aus der Körpersubstanz von *B. latus* einen lipidartigen Körper zu extrahieren, der stark hämolytisch wirkte. Die dadurch erzeugte experimentelle Anämie unterschied sich in nichts von der schweren, chronischen Bothriocephalus-Anämie des Menschen. Die Frage, unter welchen besonderen Umständen es zur Ausbildung einer schweren zuweilen tödlichen B.-Anämie kommt, beantwortet Leichtenstern⁹⁾ und mit ihm Lenhartz¹⁰⁾ durch die Annahme, dass es unter den Bothriocephalen einzelne gibt, welche giftig sind, d. h. ein Gift be-

1) Meyer, M. Sinai hosp. reports 1903 u. 1904. Vol. IV.

2) Rosenquist, Verein f. innere Med. in Berlin. 6. V. 1901.

3) Rosenquist, Zeitschr. f. klin. Med. 49. Bd.

4) Bendix, Deutsche Ärzte-Zeitung. 1. 1904.

5) Zinn, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

6) Isaac und van den Velden, Deutsche med. Wochenschr. 27. 1904.

7) Galli-Valerio, Therap. Monatsh. 1905.

8) Tallqvist, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 61. 1907.

9) Leichtenstern, Handb. d. Therapie v. Penzoldt-Stintzing. II. Aufl. 1898. Bd. IV.

10) Lenhartz, Handb. d. Therapie v. Penzoldt-Stintzing. IV. Bd. 1903. p. 607. III. Auflage.

reiten, das, in den Körper des Wirtes aufgenommen, eine schwere Anämie hervorruft. Aus gewissen Umständen schliesst er auf ein von Zeit und Ort abhängiges gehäuftes Auftreten giftiger *Bothriocephalen*.

Bei der *Ancylostomen*-Anämie sind nach Leichtenstern¹⁾ die bisherigen Erfahrungen der Hypothese einer zeitlich-örtlichen Virulenzverschiedenheit der Würmer keineswegs günstig, die A.-Anämie ist vielmehr bei allen Menschenrassen, überall und zu allen Zeiten, soweit bisher bekannt ist, einzig und allein abhängig von der Zahl der *Ancylostomen*, der Dauer der Krankheit und in gewissen engen Grenzen von der individuellen Resistenzfähigkeit gegen Blutentziehung und die Toxine der Parasiten. Wie eine kurze geschichtliche Darstellung der bei der A.-Anämie in Betracht zu ziehenden Giftwirkung zeigt, kann man nicht umhin, zuzugestehen, dass wie bei der *Bothriocephalus*-Anämie so auch hier zweifellos von den Parasiten ausgeschiedene Gifte eine hämolytische Wirkung ausüben können, wenn auch Leichtenstern zugestanden werden muss, dass die Bedeutung der Blutentziehung durch die *Ancylostomen* durchaus nicht unterschätzt werden darf. Die Gifthypothese gewann eine bestimmte Gestalt durch eine Reihe von Tierversuchen, welche Lussana²⁾ an Kaninchen vornahm, indem er bei solchen nach Injektion von Harnextrakten *Ancylostomakrank*er Anämie erzeugen konnte. Arslan³⁾ stellte aus dem Urin von zwei *Ancylostomakranken* Toxine dar und injizierte dieselben Kaninchen, welche dann erkrankten und dieselben Blutveränderungen darboten, wie die *ancylostomakranken* Menschen. Auch die häufig bei A.-Anämie vorkommenden Netzhautblutungen, die nach Fischer⁴⁾ und Samelsohn⁵⁾ bei Anämie durch direkte Blutverluste nicht vorkommen, müssen auf einer Infektion beruhen, hervorgerufen durch von den Darmparasiten ausgehende Toxine. Ein weiteres Argument zugunsten der Gifthypothese liefern die Blutveränderungen bei der A.-Anämie, wie sie von Zappert⁶⁾, Müller und Rieder⁷⁾, Bücklers⁸⁾, Neusser⁹⁾ gefunden wurden und als der Ausdruck einer Toxinwirkung anzusehen sind, insbesondere in Bezug-

1) Leichtenstern, Deutsche med. Wochenschr. 1899.

2) Lussana, Rivista clin. Arch. ital. di clin. med. 1890.

3) Arslan, Revue mens. des malad. de l'enfance. 1892.

4) Fischer, Versamml. d. ophthalmol. Gesellsch. 1892.

5) Samelsohn, Versamml. d. ophthalmol. Gesellsch. 1892.

6) Zappert, Wien. klin. Wochenschr. 1892.

7) Müller und Rieder, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 98.

8) Bücklers, Münch. med. Wochenschr. 1894.

9) Neusser, Wien. klin. Wochenschr. 1892.

nahme auf die Eosinophilie. Auch der von Bohland¹⁾ nachgewiesene, auffallend gesteigerte Eiweisszerfall bei Ancylostomiasis, der aufhörte, nachdem die Parasiten abgetrieben waren, stellt eine weitere Stütze für die Annahme einer Toxinwirkung dar. Auch die Beobachtung von Daniels²⁾ verdient in dieser Hinsicht Berücksichtigung, wonach das Vorkommen eines gelben Pigmentes in den Leber- und Nierenzellen auf eine Zerstörung des Blutes durch eine von den Würmern produzierte und vom Darm resorbierte toxische Substanz zurückzuführen ist. Looss³⁾ hält es durchaus nicht unwahrscheinlich, ja beinahe für sicher, dass die Ancylostomen neben der Entziehung von Blut auch eine Art Giftwirkung auf ihren Träger ausüben.

Scheube⁴⁾ schreibt den Blutverlusten, den Verdauungsstörungen und der durch gewisse Stoffwechselprodukte der Parasiten hervorgerufenen Intoxikation nahezu gleiche Bedeutung zu. Die A.-Anämie wird nach v. Jaksch⁵⁾ nicht allein durch den Blutverlust bedingt, sondern dadurch, dass die Tiere ein Ferment produzieren, welches giftig wirkt und eine Reizung in denjenigen Organen hervorruft, welche als Bildungsstätte der eosinophilen polynucleären Leucocyten anzusehen sind. Die hämolytische Wirkung der Ancylostomen beobachtete Galvagno⁶⁾ vielfach bei den in Schwefelbergwerken beschäftigten Arbeitern. Nach Loeb und Smith⁷⁾ ist in der vorderen Körperhälfte der Ancylost. eine Substanz vorhanden, welche wahrscheinlich die Anämie verschuldet. Bauer⁸⁾ wies im Harn der A.-Kranken Glykuronsäure nach, welche er als ein Zeichen der unter dem Einfluss der Intoxikation (von den Parasiten produziertes Gift) entstandenen Stoffwechselstörung auffasst. Wie Alessandrini⁹⁾ nachwies, hat das Sekret von Drüsen an der Vorderseite des Körpers eine deutliche hämolytische Wirkung auf die Erythrocyten. Während der Wurm mit seinen Chitinhaken in der Mucosa sich festsetzt, entleeren diese Drüsen ihr Sekret, welches eine Hyperämie veranlasst. Das ausgetretene Blut wird durch dieses infiziert und zwar zu dem Zweck, dass es den Tieren als Nahrung dienen kann.

Hynek¹⁰⁾ führt die Eosinophilie (bis zu 20 % betragend) auf

1) Bohland, Münch. med. Wochenschr. 1894.

2) Daniels, Lancet. Nr. 3725.

3) Looss, Zentralbl. f. Bakter. 1897.

4) Scheube, Die Krankheiten der warmen Länder. 1896.

5) v. Jaksch, Münch. med. Wochenschr. 1902.

6) Galvagno, Arch. di Patol. e clin. inf. 1902/1904.

7) Loeb und Smith, Zentralbl. f. Bakter. Bd. 37.

8) Bauer, Wien. klin. Wochenschr. 1904.

9) Alessandrini, Policlinica. 1904.

10) Hynek, Klin. Chronik. 1904.

die Wirkung gewisser Toxine zurück. In ähnlicher Weise spricht sich Goldmann¹⁾ aus, indem er annimmt, dass die Anämie bei Ancylost. eine sekundäre zu sein scheine, indem die aus den Kopfdrüsen ausgeschiedenen Toxine gelegentlich des Einbeissens der Parasiten in die Schleimhaut und von da ins Blut gelangen und dessen rote Blutkörperchen auflösen. Romani²⁾ bespricht die agglutinierende hämolytische Wirkung des Blutserums von Ancylostomakranken. Ob die Ancylost. Gifte produzieren und welcher Art dieselben sind, resp. ob der Blutverlust die Ursache der Anämie sei, vermochte Liefmann³⁾ nicht einwandfrei festzustellen, hämolytische Substanzen scheinen keine Rolle zu spielen.

Die Anämie auf Stoffwechselprodukte der Ancylost. zurückzuführen, ist auch Berti⁴⁾ geneigt, ja er fand, dass ein Serum, welches durch Vorbehandlung eines Schafes (subcutane Einspritzung von Kulturflüssigkeit aus Ancylostoma-Larven) in der Behandlung der A.-Anämie gute Dienste leistete. Peiper⁵⁾ nimmt ebenfalls an, dass der Parasit ein Zellgift absondert. Löbker⁶⁾ vertritt auch heute noch den Standpunkt, dass in der dauernden Blutentziehung durch die Parasiten wesentlich, wenn auch vielleicht nicht allein, die Ursache der Erkrankung zu suchen sei: für ihn ist der endgültige Nachweis für die Giftauusscheidung der Ancylostomen noch nicht voll erbracht.

Für die übrigen ausser dem oben besprochenen *Bothriocephalus latus* beim Menschen vorkommenden Cestoden, insbesondere für die am häufigsten zu beobachtenden *Taenia solium* und *saginata* scheint eine Giftwirkung nur von ganz untergeordneter Bedeutung; so leugnet Cao⁷⁾ direkt das Vorhandensein eines giftigen Stoffes im Körper der Taenien, während andere, wie Messineo und Calmida⁸⁾, Jammes und Mandoul⁹⁾, aus ihren Versuchen schliessen zu dürfen glauben, dass in den Taenien ein spezifisches Gift enthalten sei. Messineo¹⁰⁾ injizierte unter allen bakteriologischen Kautelen Tieren Extrakte von Taenien, die in physiologischer NaCl-Lösung gelöst waren. Er erhielt dabei stets schwere motorische Störungen und oftmals trat

1) Goldmann, Wien. klin. Rundschau. 1905.

2) Romani. Gazz. d. osped. 1904.

3) Liefmann, Zeitschr. f. Hygiene. 50. Bd. 1905.

4) Berti, Gaz. d. osped. 1906.

5) Peiper, Deutsche med. Wochenschr. 1897.

6) Löbker und Bruns, Arbeiten aus dem Kaiserl. Reichsgesundheitsamt. XXIII. Bd. 1906.

7) Cao, Riforma med. 1901.

8) Messineo und Calmida, Centralbl. f. Bakter. XXX. Bd.

9) Jammes und Mandoul, Acad. des sciences. 1904.

10) Messineo, Giorn. med. del regio esercito. 1905.

Exitus ein. Die Beobachtung von Pereira¹⁾, dass eine Chorea, bei welcher rheumatische Symptome und solche von seiten des Herzens fehlten und die nach Abtreibung einer *Taenia* rasch zur Heilung kam, spricht auch für eine Giftwirkung. Barnabo²⁾ wiederum konnte keine Giftstoffe aus der *Taenia saginata* erhalten. Auf Grund einer beträchtlichen Eosinophilie, die nach Abtreibung einer *Taenia saginata* innerhalb 14 Tagen auf 1% herunterging, nimmt Gagnoni³⁾ die Bildung eines toxischen Stoffes aus der *Taenia* an. Dirksens⁴⁾ Beobachtung betrifft einen Matrosen mit schwerer Anämie, die nach Abtreibung von 12 Stück *Taenia solium* rasch zur Heilung kam. Ein Teil des Bandwurmes war schon in Zerfall begriffen, die Resorption führte dem Körper stark giftige hämolytische Substanzen zu, auf deren Rechnung die Anämie zu setzen war. Inwieweit die bei *Taenia nana* manchmal zu beobachtenden schweren Störungen von seiten des Nervensystemes als rein reflektorischer Natur anzusehen oder auf Toxinwirkung zurückzuführen sind, mag dahingestellt bleiben, das gleiche gilt für die *Taenia cucumerina*, bei welcher Brandt⁵⁾ schwere Erscheinungen von seiten des Centralnervensystems beobachtete.

In der Beurteilung eines Zusammenhanges zwischen Wurmreiz und nervösen Erscheinungen bei *Ascariasis* wird man vorsichtig sein müssen. Peiper⁶⁾ ist geneigt, solche nervösen Erscheinungen nicht als reflektorische Störungen aufzufassen, sondern vielmehr bedingt durch ein Gift, das die Helminthen enthalten oder durch ihren Stoffwechsel erzeugen.

Auch in Fällen von perniziöser Anämie, in welchen die Erscheinungen nach Abtreibung von Ascariden [Demme⁷⁾] verschwanden, kann eine Giftwirkung angenommen werden. Die weiteren klinischen Beobachtungen führen zwar nicht zu einem bestimmten Urteil über die Frage, ob auch Ascariden Toxine zu bilden imstande sind, die einerseits das Nervensystem, andererseits das Blut mehr oder minder schwer zu schädigen vermögen, allein es lohnt sich doch, einen kurzen Überblick über diese Frage zu geben. In einem Falle von Kuttner⁸⁾ handelte es sich bei einem 12jährigen Mädchen um eine Hämolyse, die nach Abgang von 24 Ascariden geheilt wurde. Anfälle von Opi-

1) Pereira, Lancet. Sept. 1903.

2) Barnabo, Sperimentale. 5. 1906.

3) Gagnoni, Pediatric. 1903.

4) Dirksen, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

5) Brandt, zit. bei Pollak im Centralbl. f. Bakter. 1889. V. Bd.

6) Peiper, s. Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh. 1897. p. 243.

7) Demme, s. Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh. 1897. p. 243.

8) Kuttner, Berl. klin. Wochenschr. 1865.

sthotonus bei einem 16 jährigen Mädchen hörten auf, nachdem 78 Ascariden entfernt waren [Lutz¹⁾]. Um ausserordentlich schwere Störungen handelte es sich bei einem 26 jährigen Manne, der von Drouillard²⁾ durch Abtreibung einer grossen Zahl von Ascariden rasch von seinen Beschwerden befreit wurde. Von besonderem Interesse sind die Beobachtungen über Pseudomeningitis, die offenbar auf eine Giftwirkung zu beziehen sind, wie in dem Falle von Annaratone³⁾, wo ein Mann, der unter gastrointestinalen Erscheinungen erkrankte, unter Hinzutritt von meningitischen Symptomen zugrunde ging. Bei der Sektion fand sich das Gehirn ganz normal, im Magen aber ein grosses Knäuel von Ascariden. Die Fälle von Delille⁴⁾, Mériel⁵⁾, Papi⁶⁾ (das Auftreten von Cheyne-Stokes Atemtypus wird auf die Einwirkung der von den Ascariden produzierten Substanzen auf das Centrum in der Medulla oblongata zurückgeführt) und Taillens⁷⁾ betrafen Kinder, bei welchen die zum Teil schweren meningitischen Erscheinungen (Meningismus) mit dem Abgang von Ascariden verschwanden. Máreo⁸⁾ bezeichnet dieses Krankheitsbild als *Helminthiasis meningiformis*, bei welchem alle Symptome der Meningitis bestehen, das aber hervorgerufen ist durch die Stoffwechselprodukte der Ascariden.

Schupfer⁹⁾, Duprey¹⁰⁾ (Beobachtungen in Westindien, wo solche Erscheinungen sehr häufig vorkommen sollen), Naab¹¹⁾ (als auffallend wird nächtliches Wasserausfliessen aus dem Munde bezeichnet), Hammiss¹²⁾ nehmen für die von ihnen gemachten klinischen Beobachtungen, in denen es sich meist um Kinder mit Fieber und intestinalen Erscheinungen handelte, die Wirkung von Ascariden-Gift an. Schupfer nimmt für solche Fälle, wie er einen bei einem 23 jährigen Manne beobachtete, an, dass die von Chauffard aufgestellte Krankheitsform: *Lombricoise à forme typhoïde* auf einer Infektion mit Colibacillen beruhe, deren Virulenz unter dem Einfluss der Ascariden in erheblicher Weise gesteigert würde. Die Widalsche Serumreaktion war negativ ausgefallen. Koneff¹³⁾ be-

1) Lutz, Centralbl. f. Bakteriöl.

2) Drouillard, Journ. de méd. 10, VI. 1900.

3) Annaratone, Giorn. med. del regio eserc. 1900.

4) Delille, Journ. de méd. 10. V. 1907.

5) Mériel, Annal. de méd. et chir. inf. 1900.

6) Papi, Gaz. degli osped. 1901.

7) Taillens, Arch. de méd. d. enf. 1906.

8) Máreo, Allg. Wien. med. Zeitung. 1902.

9) Schupfer, Gaz. degl. osped. 1901.

10) Duprey, Lancet. 1903.

11) Naab, Münch. med. Wochenschr. 1902.

12) Hammiss, Wien. med. Wochenschr. 3. 1904.

13) Koneff, zit. bei Liesen, Dissert. Bonn 1904.

richtet über einen Fall, bei welchem schwere Krampfanfälle, Trismus und Pupillenstarre dauernd nach Abtreibung von 7 Ascariden schwanden. Tetanus, wie ihn Buchholz¹⁾ bei einem 17jährigen Mädchen beobachtete und nach Abtreibung von 16 Ascariden rasch heilen sah, ist offenbar ganz selten, da nur Rose²⁾ eine derartige Ursache in seinem Artikel über Tetanus erwähnt. Experimentelle Untersuchungen in dieser Frage liegen nur in geringer Anzahl vor. Cattaneo³⁾ konnte bei seinen Versuchen nur ein ganz schwaches vom Spulwurm abgesondertes Gift nachweisen, während Messineo⁴⁾ durch Extrakte, die in physiologischer Kochsalz-Lösung Tieren injiziert wurden, stets schwere motorische Störungen und oftmals den Tod hervorrufen konnte. Von Interesse sind noch die Beobachtungen Hubers⁵⁾, der nach Beschäftigung mit Ascariden Jucken am Kopfe und Halse verspürte, es traten Quaddeln auf, das Ohr schwoll an, es bildeten sich Conjunctivitis und Chemosis, und es entstand lästiges Klopfen im Kopfe. Er nimmt daher an, dass Ascariden auch auf chemischem (toxischem) Wege Reizungen entfalten können.

Ebensowenig wie bei *Ascaris lumbricoides* kann man bei *Trichocephalus dispar* mit Sicherheit von einer Giftwirkung sprechen, wenn auch eine Anzahl von Beobachtungen vorliegen, die bei diesem Darmparasiten auf eine solche schliessen lassen. Barth⁶⁾ fand bei einem Manne, der unter meningitischen Erscheinungen gestorben war, das Gehirn normal, aber den Darm angefüllt mit *Trichocephalus dispar*; Gibson⁷⁾ berichtet über rasche Beseitigung von schweren Gehirnerscheinungen nach Abtreibung von *Trichocephalus*, ebenso Pascal⁸⁾, Burchardt⁹⁾, Rippe¹⁰⁾. Auf durch *Trichocephalus* erzeugte schwere anämische Zustände machte zuerst Moosbrugger¹¹⁾ aufmerksam, auf progressive schwere Anämie Morsasca¹²⁾, Becker¹³⁾ (die durch *Trichocephalus* bedingte Anämie geht mit starker Herabsetzung der Zahl der roten Blutkörperchen, des specifischen Gewichtes und des Hämoglobinge-

1) Buchholz. Norsk. Mag. for Læge. 1903.

2) Rose, Billroth und Pitha, Chirurgie.

3) Cattaneo, Arch. f. Kinderheilk. 44. Bd.

4) Messineo, Giorn. med. del regio esercito. 1905.

5) Huber, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. VII. 1870.

6) Barth, berichtet von Valleix, Paris 1845.

7) Gibson, Lancet. 1862.

8) Pascal, zit. von Kahane, Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte. 8. 1907.

9) Burchhardt, Deutsche med. Wochenschr. 1880.

10) Rippe, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1907. 1.

11) Moosbrugger, Med. Korrespondenzbl. f. Württemberg. 1890.

12) Morsasca, ref. im Centralbl. f. innere Med. 1897.

13) Becker, Deutsche med. Wochenschr. 1902.

haltes, hochgradigen morphologischen Veränderungen der roten Blutkörperchen, Mikro- Makro- und Poikilocytose und kernhaltigen roten Blutkörperchen einher). Sandler¹⁾ nimmt für seinen Fall, 11 jähr. Knabe, der an Anämie zugrunde ging, ein von *Trichocephalus* produziertes Gift als krankmachende Ursache an, auch Kahane berichtet über durch *Trichocephalus* bedingte anämische Zustände. Girard²⁾ hebt ausser den Symptomen von seiten des Magendarmkanales solche von seiten des Blutes, Anämie mit ihren Folgeerscheinungen und Symptomen von seiten des Nervensystems hervor: Hirnerscheinungen, Kopfschmerzen, Schwindel, Aphonie, Erscheinungen von Meningitis. In einem von Schiller³⁾ mitgeteilten Falle bestand hohes Fieber, das wahrscheinlich zu der Zeit einsetzte, als die massenhaft im Darne anwesenden *Trichocephalen* ihre Schmarotzertätigkeit begannen. Hausmann⁴⁾ nimmt zur Erklärung der Vielseitigkeit des *Trichocephalus* an, dass je nach dem Locus minoris resistentiae bald mehr die reflektorische, bald mehr die toxische Wirkung hier an einem Organe, dort an einem anderen zur Geltung kommt: Anämie sei in den meisten Fällen vorhanden, vielfach allgemeine und lokale Neurose und Gehirnerscheinungen mannigfacher Art.

Über Giftwirkung von Oxyuren liegt nur eine Mitteilung von Hartmann⁵⁾ vor, der bei einem 13jährigen Mädchen epileptische Krämpfe und psychische Störungen nach Entfernung von Oxyuren schwinden sah.

Auch dem *Strongyloides* können nur selten nervöse Störungen und solche von seiten des Blutes angerechnet werden. Silvester⁶⁾ und Valdes⁷⁾ berichten über Schwindel, Kopfschmerzen und Anurie in den von ihnen beobachteten Fällen, ob die von Bücklers⁸⁾ und von Bruns⁹⁾ konstatierte Eosinophilie auf eine Giftwirkung, ausgehend von *Strongyloides* zurückzuführen ist, mag dahingestellt bleiben.

Auf die Möglichkeit, dass auch Infusorien des Darmes (*Balan- tidium coli*) Gifte produzieren können, ist schon S. 497 hingewiesen.

Der Inhalt der Echinococcus-Blasen scheint eine nur in mässigem Grade toxisch wirkende Substanz zu enthalten, die sich in einer Reihe von Fällen beim Übertritt von Flüssigkeit in die Bauchhöhle (Nach-

1) Sandler, Deutsche med. Wochenschr. 1905.

2) Girard, Annal. de l'inst. Pasteur. 1901.

3) Schiller, Beitr. z. klin. Chirurgie. 34. Bd. 1902.

4) Hausmann, St. Peterb. med. Wochenschr. 1900.

5) Hartmann, Naturforscherversamml. Köln 1889.

6) Silvester, zit. bei Schlüter, Dissert. Kiel 1905.

7) Valdes, zit. bei Schlüter, Dissert. Kiel 1905.

8) Bücklers, Münch. med. Wochenschr. 1894.

9) Bruns, Münch. med. Wochenschr. 1907.

wirkung von Punktionen) durch das Auftreten von Urticaria bemerkbar machte. D. Müller¹⁾ stellt 9 solche Fälle aus der Literatur zusammen, dazu kommen noch 6 Fälle von Finsen²⁾, in denen der Eintritt der Flüssigkeit in das Cavum peritoneale stark juckende Urticaria zur Folge hatte, die meist nach 1—2 Tagen wieder verschwand. Einmal kam sogar auch Urticaria nach Berstung in die Pleurahöhle vor. Auch in dem von Caffarena³⁾ mitgeteilten Falle von Echinococcus des rechten Leberlappens entwickelte sich eine universelle Urticaria im Anschluss an die Explorativpunktion. Bei einem in die Bauchhöhle geplatzten Leberechinococcus führte La Spada⁴⁾ die zum Exitus führenden Erscheinungen auf toxische Einflüsse zurück, während die peritonitischen Erscheinungen weniger ausgesprochen waren. Die Eosinophilie bei der Echinococcenkrankheit ist nach den Untersuchungen von Bindi⁵⁾ und Santucci⁶⁾ gering und nach Welsh und Barling⁷⁾ kein sicheres Zeichen des Echinococcus; sie ist unabhängig von Alter, Geschlecht und Temperatur des Kranken, allerdings tritt bei Ruptur der Cyste stets Eosinophilie auf.

Einer besonderen Besprechung bedarf die Frage der Bedeutung der Helminthen für einige Krankheiten des Darmes, wobei allerdings nur *Ascaris lumbricoides*, *Oxyuris vermicularis* und *Trichocephalus dispar* in Frage kommen und in erster Linie käme in Betracht die Appendicitis. Das Eindringen von Darmparasiten in den Wurmfortsatz war bereits den Ärzten in den 50er Jahren des verflossenen Jahrhunderts bekannt, wie dies aus den Arbeiten von Merling⁸⁾ (1836), Zebert⁹⁾ (1859), Platonov¹⁰⁾ (1853), Schachtlinger¹¹⁾ (1861) hervorgeht. Die meisten dieser Autoren haben die Darmwürmer neben andern Fremdkörpern auch als die Ursache der Entzündung des Wurmfortsatzes aufgefasst. Über die Rolle, welche die Darmparasiten in der Ätiologie der Appendicitis spielen, ist gerade in den letzten Jahren so viel diskutiert worden, dass es sich verlohnt, eine Übersicht über die neueren Anschauungen über diese Frage zu geben, wenn auch von vorneherein zugestanden werden muss, dass dadurch eine Klärung nicht herbeigeführt werden kann. Bergmann⁹⁾ berichtet über einen

1) Müller, D. Dissert. Würzburg 1885.

2) Finsen, zit. bei D. Müller.

3) Caffarena, Convers. clin. Genova 1902.

4) La Spada, Gazz. d. osped. 1904.

5) Bindi, Gazz. d. osped. 1907.

6) Santucci, Clinica moderna. 1905.

7) Welsh und Barling, Scottish med. and Surg. Journ. 1907.

8) 9) 10) 11) zit. bei Rostowzeff, Bobritsch. Gaz. Botkina 1902.

9) Bergmann, Prag. med. Wochenschr. 1890.

Fall, in welchem eine *Ascaris* durch eine Perforationsöffnung im Proc. vermiformis in die Peritonealhöhle gelangte. Strümpell¹⁾ führt unter den Erscheinungsweisen der Trichocephaliasis auch die Möglichkeit einer „Typhlitis“ an. Boas²⁾ erwähnt bei der gleichen Krankheit wegen der starken Empfindlichkeit der Ileocoecalgegend die Möglichkeit einer Verwechslung mit Appendicitis. Still³⁾ erblickt in der Anwesenheit von Oxyuren eine Hauptursache katarrhalischer Affektionen des Wurmfortsatzes, Arboré-Rally⁴⁾ sah die schweren Appendicitissymptome bei einem 10jährigen Knaben als durch Ascariden bedingt an. Metschnikoff⁵⁾ fordert in allen Fällen von Appendicitis eine mikroskopische Untersuchung auf Parasiteneier und sieht die ausser Mode gekommene Wurmkur als Ursache der Häufigkeit der Perityphlitis an. Gegen diese Anschauung wendet sich Maignon⁶⁾, da er trotz der ausserordentlichen Häufigkeit der Eingeweidewürmer in China doch in 4½ Jahren nur einen Appendicitisfall gesehen hat und im gleichen Sinne spricht sich Des Barres⁷⁾ aus. Kirmisson⁸⁾ konnte unter 21 Fällen von Appendicitis 18 mal Eier von Trichocephalus, dazu 3 mal solche von Ascariden nachweisen, bei 12 Fällen von Typhus fiel die Untersuchung auf Helminthen-Eier 9 mal negativ aus. Moty⁹⁾ nimmt für 3 seiner Fälle von Appendicitis als einzige Ursache Oxyuren an, Girard¹⁰⁾ schreibt Trichocephalen die Rolle mehr weniger septischer Fremdkörper zu, die den Import von Darmbakterien in den Wurmfortsatz veranlassen können und Triboulet¹¹⁾ beschreibt einen Fall von A., den er durch Lumbricosis verursacht ansieht. In dem Falle von Morkowitin¹²⁾ hatten offenbar zahlreiche Oxyuren die Veranlassung zur A. gegeben. von Genser¹³⁾ berichtet über einen 5jährigen Knaben, der an Appendicitis operiert wurde und bei welchem sich am 18. Tage aus der Operationswunde ein lebender Spulwurm entleerte. Im ersten der von Schiller¹⁴⁾ mitgeteilten Fälle sprach das Verschwinden des typhlitischen Tumors nach Abgang von

1) Strümpell, Lehrb. d. spez. Path. u. Therap. 1894.

2) Boas, Deutsche med. Wochenschr. 1895.

3) Still, Brit. med. Journ. 1899.

4) Arboré-Rally, Arch. de méd. de enfants. 1900.

5) Metschnikoff, Le bull. méd. 1901.

6) Maignon, ref. Münch. med. Wochenschr. 1901.

7) Des Barres, Gaz. de hôp. 1903.

8) Kirmisson, Annal. des méd. et chir. enfant. 1901.

9) Moty, ref. Münch. med. Wochenschr. 1901. p. 910.

10) Girard, Annal. de l'inst. Pasteur 1901.

11) Triboulet, Soc. méd. d. hôp. 1901.

12) Morkowitin, ref. Centralbl. f. d. Grenzgeb. 1902.

13) v. Genser, Wien. med. Wochenschr. 1901.

14) Schiller, Beitr. z. klin. Chirurgie. 34. Bd. 1902.

Ascariden für die ätiologische Bedeutung der Parasiten, ebenso in einem weiteren schon früher veröffentlichten Falle (Czerny und Heddäus¹⁾). Bei einem von Kaposi²⁾ referierten Fall scheinen Trichocephalen bei der Entstehung der Appendicitis mitgewirkt zu haben. In einem weiteren Falle von Schiller, wo der Wurmfortsatz weggenommen wurde, zeigte es sich, dass Oxyuren zu einer ausgesprochenen Colica appendicularis Veranlassung gegeben hatten. Bei einem 13jährigen Knaben, der an Peritonitis diffusa gestorben war, fand Schwankhaus³⁾, dass eine *Ascaris* den Wurmfortsatz perforiert hatte. Ramstedt⁴⁾ traf in einer exstirpierten Appendix einen ganzen Filz von Oxyuren an und glaubt an die Möglichkeit, dass diese die Entzündung hervorgerufen haben; er empfiehlt vor der Operation eine Untersuchung auf Entozoen, ohne aber, wie Metschnikoff, die Operation durch eine Wurmkur ersetzen zu wollen. Rostowzeff⁵⁾ schreibt den Darmwürmern nur eine minimale direkte ätiologische Bedeutung für die Entstehung der App. zu; unter 163 App.-Fällen konnte er nur 3 mal Würmer nachweisen; in ähnlicher Weise spricht sich Wirsaladze⁶⁾ aus. Oppe⁷⁾ sah 6 mal in ausgeschnittenen App. Oxyuren, er betont, dass man bei Appendicitis die Frage einer Wurmkur in Erwägung zu ziehen habe. Spul- und Madenwürmer mag man, wenn sonst keine Kontraindikation vorliegt, abtreiben, aber bei Trichocephalen, die vielfach jeder Abtreibungskur trotzen, soll man keinen Versuch zur Abtreibung machen, sondern sofort operieren. In einem von Hanau⁸⁾ kurz mitgeteilten Falle hat zweifellos *Oxyuris* das ätiologische Moment für die Appendicitis abgegeben, in einem Falle von Galli-Valerio⁹⁾ *Oxyuris* und *Trichocephalus*. Nach Ssaweljew¹⁰⁾ Urteil ist es erwiesen, dass in einigen Fällen von Append. neben anderen Ursachen auch die Darmparasiten eine hervorragende Rolle spielen. Interessant ist der Fall von Nason¹¹⁾, wo eine in der Appendix befindliche *Ascaris* sich mit dieser um eine Darm-schlinge gewickelt und eine Darmobstruktion hervorgerufen hatte.

1) Czerny und Heddäus, Beitr. z. klin. Chir. Bd. 21.

2) Kaposi, Beitr. z. klin. Chir. Bd. 28.

3) Schwankhaus, Amer. Pract. 1901.

4) Ramstedt, Deutsche med. Wochenschr. 1902.

5) Rostowzeff, Russ. med. Rundschau. 1903.

6) Wirsaladze, Boln. Gazeta. Botkina 1902.

7) Oppe, Münch. med. Wochenschr. 1903.

8) Hanau, Münch. med. Wochenschr. 1903.

9) Galli-Valerio, Centralbl. f. Bakter. 1903. p. 1094.

10) Ssaweljew, Deutsche med. Zeitung. 1903.

11) Nason, Journ. of Amer. Assoc. 1904.

Spieler¹⁾ wendet sich gegen die von manchen Autoren ausgesprochene Unterschätzung der Eingeweidewürmer für die Entstehung der Appendicitis, wenn er auch in ihnen nicht eine häufige, geschweige denn ausschliessliche Ätiologie für diese Krankheit erblicken will. In einem von Bégonin²⁾ mitgeteilten Falle liessen sich im exstirpierten Wurmfortsatz 15 Oxyuren auffinden (die Schleimhaut zeigte einige Ulcerationen), in einem Falle von Putnam³⁾ fanden sich in der keinerlei Veränderungen zeigenden Appendix 20 Oxyuren.

Schilling⁴⁾ stellt sich auf den Standpunkt, dass Entozoen die Mucosa reizen und eine bestehende Entzündung steigern können, ob sie aber eine Appendicitis erzeugen können, erscheint sehr fraglich. Blanchard⁵⁾ nimmt die Möglichkeit einer secundären Infektion an, ausgehend von durch Helminthen (*Ascaris* und *Oxyuris*) bedingten Schleimhautläsionen. Moore⁶⁾ schuldigt für seinen Fall *Trichocephalus* als Erreger der A. an; im 2. von Auley⁷⁾ berichteten Falle von Appendicitis wurde durch die Entfernung von Ascariden die Operation überflüssig. Interessant ist der Fall von Page⁸⁾, wo ein Mann mit der Diagnose Appendicitis zur Operation kam; bei der Incision der Bauchdecken fanden sich am Boden der Wunde zahlreiche Ascariden, die in Hohlräumen lagen, auch noch nach 8 Tagen entleerten sich Ascariden aus der Wunde. Der Autor nimmt eine Durchbohrung der Darmwand an; auffällig war, dass die Würmer eine verhältnismässig lange Zeit im Muskelgewebe existieren konnten. Die Gefahr einer A. kann nach Schoeppler⁹⁾ auch nach dem Absterben einer in den Wurmfortsatz eingewanderten (*Oxyuris*) bestehen. Oui¹⁰⁾ traf in einem Wurmfortsatz zwei Exemplare von *Trichocephalus* an, die sich mit ihrem dünnen Ende tief in die Schleimhaut eingebettet hatten. Frangenheim¹¹⁾ vermag kein Urteil abzugeben, welche Rolle die Darmparasiten in der Ätiologie der Appendicitis spielen. In einem von Kahane¹²⁾ mitgeteilten Falle fanden sich im Wurmfortsatze teils frei, teils in die Schleimhaut einge-

1) Spieler, Wien. klin. Wochenschr. 1904.

2) Bégonin, Journ. de méd. de Bordeaux. Juli 1902.

3) Putnam, zit. bei Spieler.

4) Schilling, Würzb. Abhandl. Bd. V. 1905.

5) Blanchard, Acad. de méd. 3. VII. 1904.

6) Moore, Brit. med. Journ. 18. VIII. 1906.

7) Auley, Brit. med. Journ. 1906.

8) Page, New-York. med. Journ. 20. I. 1906.

9) Schoeppler, Centralbl. f. Bakter. 1906.

10) Oui, Revue prat. d'obstét. et de Paed. 1906.

11) Frangenheim, Samml. klin. Vorträge. Nr. 424. 1906.

12) Kahane, Schweizer Korrespondenzbl. 1907. 8.

graben viele Trichocephalen und mikroskopisch wurde eine Appendicitis konstatiert. Bei einer Laparotomie wegen Salpingitis fand Heekes¹⁾ den Warmfortsatz verlängert, verdickt, ca. 11 Oxuyren enthaltend, ohne dass die Schleimhaut irgendwie verändert war. Andrews²⁾ spricht in einem Falle direkt Ascariden als Erreger der Appendicitis an.

Das Material über diese gerade in unserer Zeit so wichtige Frage ist wohl lückenlos zusammengestellt, leider kann aber daraus ein endgültiges Urteil über die Bedeutung der Parasiten für die Appendicitis nicht abgegeben werden.

Ebensowenig endgültig entschieden ist die Streitfrage, ob die Darmparasiten, insbesondere *Ascaris* imstande seien, die gesunde Darmwand zu durchbohren. Gegen die Anschauung, dass durch Darmwürmer, speziell Ascariden, die gesunde Darmwand durchbohrt werden könne, wenden sich Leuckart³⁾, Heller⁴⁾, Mosler und Peiper⁵⁾, Henoeh⁶⁾, Davaine⁷⁾, Küchenmeister⁸⁾, Bremser⁹⁾, während eine Reihe von anderen Autoren der Meinung sind, dass auch die gesunde Darmschleimhaut durchbohrt werden könne. Zu diesen gehört Mondière¹⁰⁾, der der Meinung ist, dass der Spulwurm durch heftiges Andrängen gegen die Schleimhaut diese so voneinander dränge, dass er durch die so gebildete Lücke in die Peritonealhöhle schlüpfen könne: diese Auffassung wird von v. Siebold¹¹⁾ geteilt. Rokitansky¹²⁾ hält die Auswanderung der Würmer durch die gesunde Darmwand zum mindesten für etwas Seltenes. Gerhardt¹³⁾ bezweifelt nicht, dass die Spulwürmer selbst aktiv den Darm durchbohren können. Fälle, wie die von Abrault¹⁴⁾, Apostolides¹⁵⁾, Marcus¹⁶⁾ (von Perls als ein gültiges Beispiel für ascaridophage Darmperforation bezeichnet), Wischnewsky¹⁷⁾, Gal-

1) Heekes, Brit. med. Journ. 16. III. 1907.

2) Andrews, Brit. med. Journ. 1906.

3) Leuckart, Die Parasiten des Menschen.

4) Heller, Handb. d. spez. Patb. v. Ziemssen. Bd. 7.

5) Mosler und Peiper, Spez. Path. u. Ther. v. Nothnagel. Bd. VI.

6) Henoeh, Vorlesungen über Kinderkrankheiten.

7) Davaine, Traité der Entozoaires.

8) Küchenmeister und Zürn, Die Parasiten des Menschen.

9) Bremser, Lebende Würmer im lebenden Menschen.

10) Mondière, Schmidts Jahrb. 1840.

11) v. Siebold, Parasiten in Wagners Handwörterbuch. 1845.

12) Rokitansky, Pathol. Anatomie.

13) Gerhardt, zit. bei Liesen, Dissert. Bonn.

14) Abrault, zit. bei Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh.

15) Apostolides, Lancet. 1898.

16) Marcus, zit. bei Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh.

17) Wischnewsky, zit. bei Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh.

vagno¹⁾, Salieri²⁾ werden zwar dazu führen, dass die Durchbohrung der gesunden Darmwand durch Spulwürmer nicht geleugnet werden kann, dass man aber dieses Ereignis im Vergleiche zur Häufigkeit der Darmwürmer (Ascariden) als ein äusserst seltenes betrachten darf. Anders liegt die Frage, ob durch schon, insbesondere ulcerös erkrankte Darmwand das Durchtreten der Darmwürmer möglich ist, wofür eine Reihe von Beobachtungen sprechen. In den Fällen von Lini³⁾ (56 Ascariden gingen bei einem 7 jährigen Kinde durch den Nabel ab), von Gräffe⁴⁾ (aus einer Leistengeschwulst gingen 80 Ascariden ab), Nicolino⁵⁾ (Perforation der Darmwand bei incarcerierten Hernien), Liesen⁶⁾ (bei einer Frau mit Peritonealabscess wurde eine lebende Ascaris in der Peritonealhöhle angetroffen) sind offenbar krankhafte Prozesse des Darmes dem Durchtritt der Würmer vorausgegangen. In einem von Boloff⁷⁾ beschriebenen Falle schienen die Ascariden durch Bildung eines festen Knäuels Nekrose des Darmes mit Perforativperitonitis erzeugt zu haben, in einem Falle von Lutz⁸⁾ war die Perforativperitonitis (Typhus) zweifellos durch eine Ascaris hervorgerufen worden, in dem Falle von Schiller⁹⁾ war offenbar die Ascaris in die freie Peritonealhöhle durch eine der Schussöffnungen gelangt, in dem von Rehn¹⁰⁾ beobachteten wahrscheinlich durch eine im Bruchsack entwickelte Gangränesezierung des Darmes. Broca¹¹⁾ lässt es unentschieden, ob in seinem Falle die Darmperforation (es war etwa zwei Monate nach der wegen Peritonitis suppurativa vorgenommenen Laparotomie ein Spulwurm aus der Bauchwunde ausgetreten) das Primäre war. Von besonderem Interesse ist die Mitteilung von Lutz¹²⁾, nach welcher sich ein junger Mann in die Bauchgegend geschossen hatte, nach 15 Tagen Exitus. Bei der Sektion fanden sich in der Arteria pulmonalis zwei Ascariden, wahrscheinlich hatten sie den Darm verlassen und waren in die Vena cava inferior gelangt. Die Annahme von Froelich¹³⁾, dass in seinem Falle (11 jähriger Knabe) die Oxyuren

1) Galvagno, Arch. d. Patol. e clinica infant. 1902.

2) Salieri, Riforma med. 1902.

3) Lini, Schmidts Jahrb. 1838.

4) Gräffe, Protokoll d. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Dresden 1853.

5) Nicolino, Clinica moderna. 1902.

6) Liesen, Dissert. Bonn 1904.

7) Boloff, zit. bei Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh.

8) Lutz, Centralbl. f. Bakter.

9) Schiller, Beitr. z. klin. Chirurgie. Bd. 34. p. 200.

10) Rehn, s. Schiller, p. 201.

11) Broca, Revue mens. d. mal d'enf. 1904.

12) Lutz, Wien. klin. Wochenschr. 15. 1905.

13) Froelich, Revue d. mal. d. enf. 1897.

die ganze Darmwand zu durchbohren vermochten, hält Vuillemin¹⁾ für unwahrscheinlich, glaubt vielmehr, dass die Oxyuren an kleiner ulcerierter Stelle das Rectum durchbohrten, um so in das perirectale Bindegewebe zu gelangen. Bei weiblichen Individuen vermögen die Oxyuren nicht nur weit in die Geschlechtsorgane vorzudringen (Marro²⁾) und vielleicht auch eine parasitäre Endometritis zu erzeugen (Simons³⁾), sondern auch offenbar auf dem Wege durch die Tuben in die freie Peritonealhöhle zu gelangen, wie das für die Fälle von Kolb⁴⁾ (bei einer 42jährigen Frau wurden bei der Sektion auf dem Peritoneum des Douglasschen Raumes Knötchen gefunden, in denen sich eingekapselte Oxyuren nachweisen liessen), von Chiari⁵⁾ (im Douglasschen Raume eingewachsene Oxyuren), von Schneider⁶⁾ (im Beckenperitoneum eine Oxyuris eingekapselt) anzunehmen ist. Merkwürdig ist die Beobachtung von Sehrt⁷⁾, in der ein Abscess im kleinen Netz mit zahlreichen Ascariden-Eiern im Eiter und eine knötchenartige Erkrankung des Peritoneums sich fand: in die Knötchen waren Ascarideneier eingeschlossen.

Durch massenhafte Anhäufung von Ascariden mag Veranlassung zu einer vollständigen Verschlussung des Darmes gegeben werden, es ist ein solches Vorkommnis nicht zu auffällig, wenn man bedenkt, dass die Zahl der Ascariden in einem Individuum bis zu mehreren Hundert betragen kann. So entleerte ein Knabe innerhalb eines Tages 600 Ascariden (Fauconneau-Dufresne⁸⁾) und innerhalb von 3 Jahren 5126 Würmer; in dem von Tschernomow⁹⁾ mitgeteilten Falle entleerte ein 2 1/2-jähriger Knabe während eines Tages 208 Würmer teils durch den Magen, teils durch den Darm. Durch Knäuelbildung solcher Massen von Ascariden ist nicht nur Stuhlverstopfung, sondern auch vollständige Darmobstruktion mit den Erscheinungen des Ileus möglich, wie dies aus 5 von Mosler und Peiper¹⁰⁾ zitierten Fällen, sowie aus den Beobachtungen von Raie¹¹⁾, Schulhof¹²⁾, Rehberg¹³⁾,

1) Vuillemin, Centralbl. f. Bakter. 1902.

2) Marro, Arch. per le scienc. med. 1901.

3) Simons, Centralbl. f. Gynäk. 1899.

4) Kolb, Centralbl. f. Bakter. 1902.

5) Chiari, Prag. med. Wochenschr. 1902.

6) Schneider, Centralbl. f. Bakter. 1904.

7) Sehrt, Beitr. z. klin. Chirurgie. 51. Bd.

8) Fauconneau-Dufresne, zit. bei Seifert.

9) Tschernomow, zit. bei Seifert.

10) Mosler und Peiper, l. c.

11) Raie, Lancet. 1899.

12) Schulhof, Münch. med. Wochenschr. 1903.

13) Rehberg, Dissert. Königsberg 1907.

Rocheblave¹⁾, Heller²⁾, Leichtenstern³⁾, Huber⁴⁾ und Wilms⁵⁾ hervorgeht. In zwei Fällen (Black⁶⁾, Parkinson)⁷⁾ fand der Darmverschluss durch Bandwurmknäuel statt.

In der alten Medizin spielten die Helminthen als Erreger vieler Darmkrankheiten, auch des Typhus eine grosse Rolle. Können sie auch heute als solche nicht mehr in Betracht kommen, so ist doch die Auffassung nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, dass sie durch Schädigung der Schleimhaut das prädisponierende Moment für Typhusinfektion darstellen (Guiart⁸⁾, Blanchard⁹⁾, Vivaldi e Tonello¹⁰⁾). Vivaldi und Tonello fanden in 80% ihrer Typhuskranken Helminthen und zwar *Trichocephalus dispar*, Oxyuren, *Ancylostoma duodenale*, Ascariden. Hier wäre auch der Bericht Leuckarts¹¹⁾ anzuführen, dass Thiebault bei Cholerakranken in Neapel nie Trichocephalen vermisste. Blanchard¹²⁾ geht soweit zu verlangen, dass bei jeder fieberhaften Darmerkrankung so bald als möglich — selbst vor dem Resultat der Serodiagnostik — eine anthelminthische Kur mit Thymol vorzunehmen sei.

Die durch Ascariden hervorgerufenen Erkrankungen der Leber und der Bauchspeicheldrüse finden eine kurze Besprechung in dem Kapitel über Ascaridosis.

An diese allgemeinen Betrachtungen schliesst sich die klinisch-therapeutische Besprechung der Darmhelminthen an.

Dibothriocephalus latus.

Aus dem über die Entwicklung des *Dib. latus* Bekannten (Braun, S. 233) ergibt es sich von selbst, auf welche Weise die Infektion des Menschen zustande kommt; es kann dies nur geschehen dadurch, dass der Mensch nicht genügend gekochte Süsswasserrische (Hecht, Quappe, Barsch, Äsche, kleine Maräne) genießt. Welche Temperatur-

1) Rocheblave, Gaz. d. hôp. 1898.

2) Heller, l. c.

3) Leichtenstern, Ziemssens Handb. Bd. VII.

4) Huber, zit. bei Rehberg.

5) Wilms, Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 46.

6) Black, Brit. med. Journ. 1872.

7) Parkinson, zit. bei Rehberg.

8) Guiart, Comptes rendus de la soc. de biologie. Paris. 16. III. 1901.

9) Blanchard, Arch. d. Parasit. 1901. Paris.

10) Vivaldi e Tonello, Gaz. degli osped. 29. X. 1905.

11) Leuckart, zit. bei Kahane.

12) Blanchard, Acad. de méd. 18. X. 1904.

grade nötig sind, um die Finnen zu töten, ist noch unbekannt. Der *Dib. latus* lebt im Dünndarm des Menschen, einzeln oder in mehreren Exemplaren, manchmal auch mit *Tania solium* zusammen. Die Glieder gehen immer in grösseren Stücken vereinigt ab, die Eier werden aus der bestehenden Uterusöffnung noch im Darm abgesetzt, so dass sie in den Fäces leicht aufzufinden sind. Die Glieder sind so wohl charakterisiert, dass man sie nicht mit denen der anderen Bandwurmarten verwechseln wird. In der Beziehung, ob ein Alter oder ein Geschlecht von *Dib. latus* verschont bleibt, sind keine bestimmten Angaben möglich, insbesondere, soweit es sich um die endemischen Verbreitungsbezirke handelt, mag das Individuum dort dauernd leben oder zureisen, wenn es nur landesüblich lebt. Bendix¹⁾ hebt allerdings hervor, dass das frühe Kindesalter in der Regel verschont sei, der von ihm beobachtete Fall betraf ein 4½jähriges Kind.

***Bothriocephalus Mansonii* (liguloides).**

Nach den bisherigen Erfahrungen (Miyake²⁾) kommt die Krankheit ausschliesslich in China und Japan vor. Auf der Hauptinsel kommt sie in allen Gegenden, wenn auch selten zur Beobachtung. Besonders häufig wurde sie in der Gegend von Kioto und Osaka beobachtet, diese Orte sind sehr nahe benachbart und stehen in wechselseitigem regem Verkehr, so dass sie zusammen als eine von der Wurmkrankheit verseuchte Gegend aufzufassen sind.

Betreffs der Lokalisierung scheint eine gewisse Disposition bestimmter Stellen zu bestehen, nämlich die Umgebung des Auges und der Urogenitaltraktus: in einigen Fällen hatte der Parasit die Eigenschaft, im menschlichen Körper umherzuwandern und an beliebigen Stellen desselben zu erscheinen (Musc. quadriceps femoris, Hashimoto³⁾).

Die meisten Patienten klagen mehr oder weniger über anfallsweise auftretende Schmerzen und über Druckempfindlichkeit. Bei den Fällen, in welchen die Kranken den Wurm beim Urinieren entleerten, waren die Symptome verschieden, bald waren es Tenesmen der Blase, bald Lendenschmerzen, bald Hämaturie. Alle diese Beschwerden sind nicht charakteristisch für die Wurmkrankheit, sondern stellen nur die Folgeerscheinungen eines mechanischen Reizes dar, wie er durch jede Art von Fremdkörpern hervorgerufen werden kann. Ausser den anfallsweise auftretenden Schmerzen ist oft eine An-

1) Bendix, Verein f. innere Med. Berlin. 16. VI. 1902.

2) Miyake, Mitteil. aus d. Grenzgeb. XIII. 1904.

3) Hashimoto, zit. bei Miyake.

schwellung der befallenen Regionen bei oberflächlichem Sitz der Affektion zu konstatieren. Bei oberflächlichem Sitz fühlt man einen weichen, diffusen Tumor, der oft Pseudofluktuation zeigt. Zuweilen spürt man ein eigentümliches Knirschen im Innern wie beim Zusammenballen von Schnee. Im weiteren Verlauf tritt nicht selten ein Abscess in der Umgebung des Wurmes hinzu.

Als wichtiges diagnostisches Merkmal wird bei oberflächlichem Sitz der Affektion von Omi¹⁾ „ein entzündlicher Tumor mit der Neigung zum Wandern“ angegeben. Das ist aber nicht stets der Fall, wie Inoyes²⁾ Beobachtung beweist. Besser wäre es, diesem Zeichen noch die anfallsweise auftretenden Schmerzen und die zeitweilige Volumenveränderung des Tumors hinzuzufügen.

Wenn der Parasit einmal entfernt ist, so heilt die Wunde ebenso gut, wie andere frische, operativ angelegte Wunden.

Dipylidium caninum (*Taenia cucumerina*).

Diese Art gehört zu den selten vorkommenden, Bollinger³⁾ konnte bis zum Jahre 1905 36 Fälle aus der Literatur zusammenstellen, von denen 29 auf Kinder und 7 auf Erwachsene kamen; in der Zwischenzeit sind noch einige weitere Fälle bekannt geworden, so dass sich die Zahl solcher Beobachtungen auf etwa 90 erstreckt, unter denen nur 8 Erwachsene betreffen. Das jüngste Kind war sechs Wochen alt (Köhl)⁴⁾, bei welchem die ersten Glieder abgingen, als das Kind 40 Tage alt war. Das vorwiegende Vorkommen bei Kindern hängt offenbar mit dem nahen Verkehr zwischen Kindern und Hunden, sowie Katzen zusammen. Bollinger glaubt, dass *T. cucumerina* in Wirklichkeit bei Erwachsenen häufiger vorkommt, als bisher angenommen wurde. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass diese Art vielen Ärzten ganz unbekannt ist und gelegentlich mit den Gliedern von *Taenia solium* verwechselt wird.

Man beobachtet, dass fast täglich eine reichliche Menge von ca. 1 cm langen und 2 mm breiten, gurkenähnlichen, rötlichgrauen bis weissgrauen Gebilden mit den Stühlen abgeht. Lindblad⁵⁾ macht darauf aufmerksam, dass diese Gebilde sich lebhaft bewegen, in frischem Wasser rasch absterben und weiss und glatt werden.

Nicht immer rufen diese Tänien, die in einzelnen Fällen in Mehrzahl im Darm schmarotzen [Sonnenschein⁶⁾] trieb vier Stück

¹⁾ Omi, Tokio Iji-Shinshi. 1898.

²⁾ Inoye, Tokio Iji-Shinshi. 1897.

³⁾ Bollinger, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 84. 1905.

⁴⁾ Köhl, Münch. med. Wochenschr. 1904.

⁵⁾ Lindblad, Hygiea 45.

⁶⁾ Sonnenschein, Münch. med. Wochenschr. 1903.

bei einem vier Monate alten Knaben ab, Asam¹⁾ drei Stück bei einem 19 Monate alten Kind, Zschokke²⁾ sogar fünf bis sechs bei einem vier Jahre alten Knaben], auffällige Erscheinungen hervor, wie dies eigens für den Fall von Pollak³⁾ betont wird, während in anderen gastrointestinale Störungen mit oder ohne Fieber (Krüger)⁴⁾, Abmagerung, (Zschokke) oder sogar Erscheinungen von seiten des Centralnervensystems in Gestalt von Krämpfen (Brandt)⁵⁾ beobachtet wurden.

Entsprechend der Art und Weise der Infektion müssen Kinder vor dem innigen Verkehr mit Hunden und Katzen möglichst bewahrt werden, um der Prophylaxe zu genügen. Die eigentliche Behandlung bedarf, da es sich hauptsächlich um Kinder handelt, einer gesonderten Besprechung, während die Abtreibung der übrigen Cestoden im Zusammenhang dargestellt werden kann. Unter den in Betracht kommenden Mitteln ist zu nennen: Flor. Kouso 1,0, das mit 2 g Pulpa Tamar. depur. mit Zuckersirup 50,0 (alle Stunde ein Drittel zu nehmen) verordnet werden kann (Lindblad). Kamala scheint ohne Erfolg zu sein, obgleich dieses Huber⁶⁾ in kleinen Dosen je nach dem Alter zu 0,5—3,0 empfiehlt und vor den Filixpräparaten warnt, die sonst auch in frühem Kindesalter bei vorsichtiger Darreichung die besten Erfolge aufweisen. Man gibt kleinen Kindern 1,0—2,0 Extr. fil. maris. mit Sirup Menth. 30,0 oder Himbeersirup, morgens innerhalb einer Stunde auf zweimal mit dem Löffel oder führt 1,0 Extr. fil. maris. mit Sir. Menthae gemischt mittelst Magenschlauches ein (Rosenberg)⁷⁾ und lässt wenige Stunden nachher ein schwaches Abführmittel, ein bis zwei Esslöffel wässrige Rhabarbertinktur (Asam) nehmen, oder ein Klystier geben. Granatwurzeldekot hatte in dem von Sonnenschein mitgeteilten Falle keine Wirkung, weil es erbrochen wurde.

Hymenolepis nana (Taenia nana).

Diese in Mittel- und Nordeuropa sehr seltene Art hat ihren Aufenthaltsort im Dünndarm, namentlich von Kindern, wo sie sich sehr tief in die Schleimhaut einbohrt. Nicht selten werden in einem Darm mehrere Tausende gefunden (Nicolo⁸⁾), E. Stoerk und

¹⁾ Asam, Münch. med. Wochenschr. 1903.

²⁾ Zschokke, Centralbl. f. Bakter. 1905.

³⁾ Pollak, Wien. klin. Wochenschr. 1907.

⁴⁾ Krüger, St. Peterb. med. Wochenschr. 1887.

⁵⁾ Brandt, Centralbl. f. Bakter. 1889.

⁶⁾ Huber, Zusatz zu Asam, Münch. med. Wochenschr. 1903.

⁷⁾ Rosenberg, Gesellsch. f. innere Med. 16. II. 1904.

⁸⁾ Nicolo, Gazz. degli osped. 1904.

Hahndel)¹⁾. Auffallend ist es, dass diese Taeniiden so häufig als Nebenbefund bei Obduktionen und bei — aus anderen Gründen unternommenen — Abtreibungskuren gefunden wurden. Es müssen also die klinischen Symptome oft sehr unbedeutend sein (Stoerk und Hahndel), so dass man annehmen kann, dass nur ein geringer Prozentsatz der Erkrankungen von *Taenia nana* zur Beobachtung gelangt und dementsprechend mitgeteilt wird. Andererseits ist es wohl erklärlich, dass bei der grossen Anzahl von Parasiten, welche oft in einem Individuum sich aufhalten, eine Reihe von zum Teil recht schweren Störungen durch sie hervorgerufen werden können. Diese sind teils die Erscheinungen eines Darmkatarrhs, bestehend in Leibschmerzen, Stuhlverstopfung, abwechselnd mit Durchfällen, perversen Appetit und Heisshunger, Schmerzen von krampfartigem Charakter im Leibe, gefolgt von Abmagerung, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Blässe, Müdigkeit, teils solche von seiten des Nervensystems, epileptiforme Anfälle ohne Schwund des Bewusstseins, Gedächtnisschwäche, Melancholie, unregelmässige Fieberanfälle (Lutz)²⁾. Möglicherweise siedelt sich *T. nana* auch in den Harnorganen an und ruft die wahre Chylurie hervor (Predtetschensky³⁾). Stoerk und Hahndel sind geneigt anzunehmen, dass diese Art abweichend von anderen Helminthen des Menschen und der meisten Haustiere keines Zwischenwirtes zu ihrer Entwicklung bedarf und ihre Finne (hier Cysticercoid) im selben Wirt lebt wie die ausgewachsene Taenie (vergl. p. 241).

Die Diagnose gründet sich auf den Nachweis der Eier in den Stühlen (vergl. Fig. 202).

Für die Abtreibung dieser Tänie scheint Santonin, Kamala, Flores Kousoo, Thymol ohne erheblichen Erfolg zu sein, während das von (Grassi⁴⁾) auf Grund seiner grossen, einschlägigen Erfahrung empfohlene Extractum filicis maris mit dem Resultat gegeben wurde, dass die Tänien auch wirklich abgingen und nach der Kur weder Tänien noch Eier im Stuhle der Patienten nachweisbar waren. Predtetschensky verordnete in seinen Fällen von Chylurie Ol. Terebinth. zu 20 Tropfen dreimal täglich während zwei Wochen, dann Acid. gallic. 0,5, dreimal täglich zwei Tage lang, dann 1,0 dreimal täglich, der Harn wurde hell, ob aber dauernde Heilung erfolgte, blieb fraglich.

Die *Taenia flarpunctata*, die *Taenia lanceolata*, die *Taenia asiatica* und die *Taenia madagascarensis* haben kein wesentliches klini-

1) E. Stoerk und Hahndel. Wien. klin. Wochenschr. 29. 1907.

2) Lutz, Centralbl. f. Bakter. 1894.

3) Predtetschensky, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 40.

4) Grassi, Centralbl. f. Bakter. 1887.

sches Interesse, betreffs der letzteren sei nur darauf hingewiesen, dass Bordier¹⁾ bei der Analyse eines Falles von Chylurie das Vorhandensein dieser Taenie in den Nieren der Bewohner der Insel Madagaskar zeigte.

Taenia solium.

Taenia solium lebt im Dünndarm des Menschen; durch Fistelgänge können einzelne Proglottiden oder auch ganze Würmer in die Bauchhöhle und in die Blase und dann die Bauchdecken durchbohrend nach aussen gelangen oder mit dem Urin abgehen. Auch lagert sich der Bandwurm umgekehrt und die Glieder werden durch Erbrechen entleert. Sehr selten sind wohl Erscheinungen von Darmstenose, wie in dem Falle von Steinhaus²⁾, wo bei einem 9 jährigen Kinde nach Abgang von Taenien-Gliedern die Stenose beseitigt war. Für gewöhnlich jedoch liegt der Bandwurm so im Dünndarm, dass der Kopf der Schleimhaut fest anhaftet, die Gliederkette den Darm entlang liegt und von Zeit zu Zeit Stücke von der Kette mit den Faeces durch den Mastdarm abgehen.

Die Diagnose dieses Bandwurms stützt sich darauf, dass die Glieder meist in Stücken mit dem Stuhl abgehen, eventuell wären die Faeces auf Tänien-Eier zu untersuchen.

Durch Selbstinfektion (oder mit der Nahrung s. Braun S. 250) entwickelt sich auch beim Menschen die Finnenkrankheit: *Cysticercus cellulosae*.

Der *Cysticercus cellulosae* der Haut, des Unterhautbindegewebes und der Muskulatur kommt äusserst selten solitär vor, in der Regel finden sie sich zu Hunderten und Tausenden bei einem und demselben Individuum. Es bilden sich an verschiedenen Körperstellen, besonders an den Beugeflächen der Extremitäten (meist symmetrisch), kleine, kugelige Geschwülste von Erbsen- bis Haselnussgrösse, von derber, knorpeliger Beschaffenheit, von glatter Oberfläche, welche in der Haut ziemlich beweglich, in der Muskulatur weniger beweglich sind und niemals zerfallen oder eine Farbveränderung der darüberliegenden Haut verursachen. Interessant ist, dass in dem von Posselt³⁾ beschriebenen Falle auch Knötchen im Gesicht und zwar in der linken Wangengegend und hinter dem linken Ohre sich wiederum zurückgebildet hatten. Als charakteristisch für die Hautcysticercengeschwülste wird von Posselt angeführt: 1. Der Sitz im Unterhautzellgewebe (und fast immer gleichzeitig auch in der Mus-

1) Bordier, zit. bei Predtetschensky, p. 95.

2) Steinhaus, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

3) Posselt, Wien. klin. Wochenschr. 1899.

kulatur), 2. die annähernd gleiche Grösse und regelmässig rundlich ovale Form, 3. die eigenartige, fast an Knorpelhärte erinnernde Derbheit und das Gefühl, dass es sich um prall gefüllte, derbwandige Blasen handelt, 4. die verhältnismässig leichte Verschiebbarkeit, 5. bei Schmerzlosigkeit Abwesenheit jeglicher Reaktion der Haut (Fehlen von Hyperämie, Schwellungszuständen in der Haut selbst und Pigmentierung). Unterstützend für die Diagnose wirkt das meist nach und nach erfolgende Auftreten, wozu wir noch das vorwiegende Befallensein der oberen Körperhälfte und die Symmetrie in der Anordnung der Knötchen betonen möchten.

Die Haut- und Muskelfinnen machen die verschiedensten Symptome, Sensibilitätsstörungen, abnorme Sensationen, Abgeschlagenheit und Müdigkeit bei Bewegung der erkrankten Teile, Schwäche in den unteren Extremitäten, Schmerzen im Verlauf des N. ischiadicus, ferner solche, die einen Wadenkrampf vortäuschen, Taubheit in den Händen, Schmerzen bei Bewegungen derselben; bei einem in dem Ellenbogen sitzenden Cysticercus bestand schmerzhaftes Ziehen in der Bahn des N. ulnaris. In anderen Fällen war der Arm beinahe gelähmt oder er konnte nicht völlig ausgestreckt werden, Steifheit und Krümmung des kleinen Fingers wurde beobachtet. Finnen der Glutäalmuskulatur stören beim Sitzen und bei der Defäkation. Remittierende einseitige Kopfschmerzen bestanden bei einem Cysticercus der rechten Augenbrauengegend, Schmerzen neuralgischer Art strahlten von der erkrankten Schläfengegend aus. Die Cysten können sich entzünden und vereitern, besonders gilt dies für die solitären Haut- und Muskelfinnen. Die Behandlung geschieht am besten durch Punktion der Cysten mit einer Pravazschen Spritze und nachträglicher Einspritzung eines Tropfens 1%iger Sublimatlösung. Auch Tinct. Jodi ist in gleicher Weise vorgeschlagen worden (Wolff)¹⁾. Frangenheim²⁾ empfiehlt die frühzeitige Exstirpation (doch wohl nur bei solitären Cysten durchzuführen); Pelagutti³⁾ glaubt in seinem Fall durch lange Zeit fortgebrauchte anthelminthische Mittel neben Jodkali und Kalksalzen (innerlich) Verkleinerung der Cysten erzielt zu haben.

Sehr selten findet sich Cysticercus in der Zunge, wo sie nach Glas⁴⁾ zumeist vor dem Sulcus terminalis liegen, der Mitte der Zunge entsprechend; in dem Falle von Gaetano⁵⁾ sass (10jähr. Knabe) ein Knötchen an der linken Seite der Zunge, das sehr rasch wuchs,

1) Wolff, Lessers Encyklop. d. Haut- u. Geschlechtskrankh. 1900.

2) Frangenheim, Volkm. klin. Vortr. Nr. 424.

3) Pelagutti, Giorn. ital. delle mal. vener. 1900.

4) Glas, Wien. klin. Wochenschr. 1905.

5) Gaetano, Giorn. intern. delle scienze med. 1904.

bis es die Grösse einer Nuss erreicht hatte, es war in die Muskulatur eingebettet, von normaler Schleimhaut überzogen. Ebenso sind *C.* selten in der Pleura, in der Lunge, in der Submucosa des Darmes, in der Dünndarmschleimhaut, in den Mesenterialdrüsen, in der Leber, dem Pankreas, der Milz und der Niere, der Mamma, im Herzen, in den Knochen und in den grossen Gefässen (Huber¹⁾).

Besondere Beachtung verdient der *Cysticercus* des Auges, in seltenen Fällen wurde die Finne im subcutanen Zellgewebe des Augenhidies, einmal in den Muskelbündeln des *M. orbicularis* angetroffen. Die subconjunktivalen Cysten finden sich vorwiegend bei jugendlichen Individuen. Er fand sich an den verschiedensten Stellen, meist in der Gegend des inneren Augenwinkels. Erweiterte Gefässe ziehen über die mit ihrer Unterlage meist verschiebbliche Cyste, die eine kugelige Hervorwölbung bedingt, hinweg. Den Kopf der Würmer sieht man bisweilen als weisslichen Fleck hindurchschimmern. Die einzigen Symptome sind geringe Reizerscheinungen von seiten der Bindehaut und erschwerter Lidschluss; grössere Cysten dislozieren den Bulbus. Die Diagnose hat das schnelle Wachstum des cystischen Tumors zu berücksichtigen; eine Verwechselung mit einem Fremdkörper ist möglich (Kaldrovils)²⁾. Nach Spaltung der bindegewebigen Kapsel ist die Exstruktion leicht auszuführen. Am seltensten siedelt sich der *C.* in der Orbita an. Vereiterung der Cysten kann schwere Folgen für das Auge nach sich ziehen. In die Vorderkammer des Auges gelangen die *Cysticerken* nur ausnahmsweise. Subretinale resp. im Glaskörper lokalisierte *Cysticerken* sind häufiger; bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel sieht man im Glaskörper eine bläuliche Blase mit glatter Oberfläche, den Kopf als weissen Fleck, häufig auch Hakenkranz und Saugnäpfe, ferner die ausgiebigen Bewegungen, die Hals- und Kopfteil im Glaskörper machen. Die Operation ergibt meist gute Resultate, selten wurde der Bulbus phthisisch und musste enukleiert werden.

Während früher die *Cysticerken* im Gehirn ziemlich häufig angetroffen wurden, nimmt die Zahl solcher Lokalisationen in den letzten Jahren in Übereinstimmung mit der auf die obligatorische Fleischbeschau zurückzuführenden Abnahme der Finnen überhaupt in auffälliger Weise ab. Während z. B. die Sektionsprotokolle des pathologischen Institutes in Berlin vor dem Jahre 1875 noch 20^{0/00} Gehirncysticerken aufwiesen, fiel diese Zahl später auf 16,3^{0/00} und in den letzten Jahren auf ca. 1^{0/00} (Orth)³⁾, immerhin spielt auch jetzt

1) Huber, Bibliographie der klinischen Helminthologie. Heft 2. 1891.

2) Kaldrovils, Wien. med. Wochenschr. 1902.

3) Orth, Berl. med. Gesellsch. 29. VI. 1904.

noch der *Cysticercus* in der Ätiologie von Gehirnkrankheiten eine nicht unbedeutende Rolle, so wurden z. B. in der Klinik von De Amicis in Neapel unter sieben Fällen von *Cysticerken* der Haut viermal auch *Cysticerken* im Gehirn angetroffen (Sipari¹⁾). Der *Cysticercus* kann seinen Sitz haben in der Dura mater, Arachnoidea, Pia mater, Plexus chorioideus, an der Oberfläche der Grosshirnhälfte, in der Marksubstanz, in den Ventrikeln und im Aquädukt, im Streifenhügel, in den Vierhügeln, in der Glandula pinealis und der Brücke, im Kleinhirn, im Trigonum olfactorium, dem Bulbus und dem verlängerten Mark und in der Olive. Am häufigsten findet man ihn in der Rindensubstanz und in den Ventrikeln, die Häufigkeit der letzteren Lokalisation lässt sich aus der Strömung des Liquors erklären (Henneberg²). Es braucht nicht immer die Schwere der Erscheinungen mit der Zahl der Ausbreitung der Finnen im Einklang zu stehen: es sind Fälle bekannt, wo 10—20—40 Finnen sich fanden (Hagen-Thorn³) und die klinischen Symptome auffallend gering waren, andererseits können solitäre Cysten sowohl völlig symptomlos verlaufen als auch beim Sitz in besonders wichtigen Stellen des Gehirns (Hirnschenkel, Brücke, Zentralwindungen) die schwersten Symptome hervorrufen. In dem von Jacobson⁴) erwähnten Falle war die Invasion des Gehirns mit *Cysticerken* eine ungeheure, die grösste Cyste fand sich in der Gehirnrinde.

Die hauptsächlichsten Erscheinungen des *Cysticercus* der Gehirns substanz bestehen in dem Auftreten der Rindenepilepsie, die bisweilen sehr pernicios verläuft, vielfach mit psychischen Störungen verbunden ist, während Lähmungen fehlen, in dem Nachweis von Stauungspapille; vielleicht ist auch von Bedeutung die Lokalisation des spontanen und des Druckschmerzes entsprechend der in Betracht kommenden Lokalisationsstelle am Schädel. Auch im Gehirn kann der *Cysticercus* seinen Sitz wechseln, Kranke, die früher an epileptiformen Krämpfen gelitten hatten, zeigten später einen intraokularen *Cysticercus*, nachdem die Hirnerscheinungen vollständig geschwunden waren. Die Behandlung kann nur eine chirurgische sein, v. Bergmann⁵) operierte zwei Fälle, bei denen durch die Operation eine auffällige Besserung erzielt wurde.

Die in den Ventrikeln liegenden Parasiten sind besonders gefährlich, besonders wenn sie frei in den Ventrikeln schwimmen und die

1) Sipari, Angelo Trani Neapel 1900.

2) Henneberg, Berl. klin. Wochenschr. 32. 1906.

3) Hagen-Thorn, ref. bei Posselt.

4) Jacobson, Berl. klin. Wochenschr. 1906.

5) v. Bergmann, zit. bei Frangenheim, p. 470.

Gefahr eines plötzlichen Verschlusses des Foramen Magendie herbeiführen können [Simmonds¹⁾, Versé²⁾]. Die Symptome des Cysticercus im vierten Ventrikel sind nach Stern³⁾ folgende: allgemeine Hirndrucksymptome (Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen, Somnolenz, Stauungspapille) durch den Hydrocephalus internus bedingt, ferner solche, die auf Erkrankung der hinteren Schädelgrube hindeuten, Nackenkopfschmerz und -steifigkeit, Schwindel und cerebellare Ataxie, heftiges anhaltendes Erbrechen, Pulsverlangsamung, endlich seltene aber sichere Lokalsymptome einer Erkrankung des Bulbus, wie Diabetes, Respirationsstörungen und Lähmung von Hirnnerven, besonders des Abducens; diese treten bei weitem zurück hinter den allgemeinen Hirndruckercheinungen. Charakteristisch ist der auffallende Wechsel zwischen schweren Allgemeinsymptomen und Perioden völligen Wohlbefindens, wodurch eine funktionelle Nervenerkrankung (Jolasse⁴⁾) vorgetäuscht werden kann. Das Brunssche Symptome im weitesten Sinne (plötzliches Auftreten heftiger cerebraler Erscheinungen bei Lageveränderungen des Kopfes) ist ein besonders für den freien Cysticercus im vierten Ventrikel charakteristisches Merkmal, die Krankheit endet meist mit plötzlichem Tod durch Herzstillstand. Motilitätsstörungen, Krämpfe, Beteiligung anderer Hirnnerven sind seltene und unwesentliche Begleitsymptome (Hartmann⁵⁾). Die vorsichtig ausgeführte Lumbalpunktion kann diagnostischen und therapeutischen Wert besitzen. Die Therapie ist eine rein symptomatische, eventuell käme die Neissersche Ventrikelpunktion in Betracht.

An der Hirnbasis nehmen die Cysticerken in der Regel jene Form an, die als *C. racemosus* bezeichnet wird und aus Reihenzarter, traubenartig gruppierter, zuweilen auch stark verästelter, meist steriler Blasen besteht, die sich in den Maschen zwischen den weichen Gehirnhäuten entwickeln und die Nerven und Gefäße der Hirnbasis umfassen können. Durch solche Geschwülste werden Hydrocephalus und chronische Leptomeningitis erzeugt, welche als die Ursache der klinisch wahrnehmbaren Störungen (Cysticerken-Meningitis) anzusehen sind: Anfälle von Bewusstlosigkeit, Demenz und Apathie, Stumpfheit, Verwirrtheit, Kopfschmerzen. Bemerkenswert waren in dem von Meyer⁶⁾ mitgeteilten Falle die an Paralysis agitans erinnernden Erscheinungen, in dem Falle von Durst⁷⁾ die

1) Simmonds, Münch. med. Wochenschr. 27. 1907.

2) Versé, Münch. med. Wochenschr. 11. 1907.

3) Stern, Zeitschr. f. klin. Med. 61. Bd.

4) Jolasse, Münch. med. Wochenschr. 1896.

5) Hartmann, Wien. klin. Wochenschr. 1902.

6) Meyer, Deutsche med. Wochenschr. 1906.

7) Durst, Liečn. viestník 1902.

Sprachstörungen (*C. racemosus* in der Gegend der linken *Fossa Sylvii*). Nach Markwald¹⁾ soll sich bei dem *C. racemosus* des IV. Ventrikels ein charakteristisches Krankheitsbild finden: heftige Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, sehr bald tiefes Koma, Exitus in wenigen Tagen. Die Therapie ist bei *C. racemosus* machtlos.

Für die Diagnose der Gehirncysticerken im allgemeinen ist von Wichtigkeit der Nachweis der multiplen Haut- und Muskelcysticerken und der Taenie. Remmert²⁾ empfiehlt in Fällen von Gehirnerkrankungen, bei denen möglicherweise Cysticerken als Ursache in Frage kommen können, die Haut des ganzen Körpers zu palpieren.

Im Rückenmark und im Wirbelkanal ist der *Cysticercus* einmal beobachtet worden, in der Regel sind andere Organe, vor allem das Gehirn und seine Hüllen gleichzeitig affiziert. Auch hier tritt die Finne in zwei Formen auf, einmal sind es rundliche oder ovale, solitäre oder multiple Cysten, dann als *Cysticercus racemosus* (Meyer).

Taenia saginata (*T. mediocanellata*).

Auch diese Taenie lebt im Dünndarm des Menschen. Charakteristisch für die Lebensweise dieses Parasiten ist, dass er, einmal reif geworden, seine Proglottiden täglich in grösserer Zahl abstösst, weil sein Wachstum ein ausserordentlich rasches ist. Die Glieder gehen meist den ganzen Tag über spontan ohne Stuhl ab. Es wird ein äusserst unangenehmes Gefühl hervorgerufen dadurch, dass einem die feuchten kühlen Glieder beim Gehen hinab ins Unterkleid und an die Beine rutschen: besonders Frauen, denen die Proglottiden durch die Rösche an die Beine fallen, klagen gewaltig über dieses lästige Symptom. Als eine weitere unangenehme Erscheinung kommt noch hinzu das Kitzeln der Proglottiden am Mastdarm, das reizbare Menschen ausserordentlich aufregen kann. Die Bandwurmartens schliessen sich gegenseitig nicht aus, *B. latus* und *T. solium* kommen nebeneinander vor, aber auch *T. solium* und *T. saginata*; so trieben wir einmal einem Metzgerburschen 12 *T. solium* und 1 *T. saginata* gleichzeitig ab. Die grösste Zahl von Taenien, die auf einmal beobachtet wurde, betrug 40 *T. solium* [Kleefeld³⁾]. Wenn auch nicht wie bei *T. solium* der *Cysticercus* der *T. saginata* für den Menschen von einer erheblichen Gefahr ist, so muss doch ein Parasit, der soviel Ernährungsmaterial für sich bei seinem raschen Wachstum braucht und

¹⁾ Markwald, Münch. med. Wochenschr. 1895.

²⁾ Remmert, Dissert. Berlin 1893.

³⁾ Seifert, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

⁴⁾ Kleefeld, s. Seifert.

dadurch mannigfache Störungen des Allgemeinbefindens verursacht, möglichst rasch und sicher abgetrieben werden.

Nicht selten finden sich Bandwürmer neben anderen Darmparasiten wie *Ascaris*, *Oxyuris*, *Trichocephalus* oder *Ancylostomum*. Prunac¹⁾ beschrieb eine Beobachtung, in welcher eine Frau eine *Taenia* durch den After verlor, während sie durch Erbrechen *Distomum hepaticum* entleerte.

Die Symptomatologie der drei grossen Cestodenarten: *Bothriolatus*, *T. solium*, *T. saginata*, lässt sich recht gut zusammenfassen, da abgesehen von einigen Besonderheiten die klinischen Erscheinungen, insbesondere soweit es sich um den Aufenthaltsort des Wurmes im Darme handelt, bei allen drei Arten nahezu die gleichen sind. In einer grossen Zahl von Fällen haben die Bandwurmwirte gar keine Ahnung davon, dass sie einen Bandwurm beherbergen, sie fühlen sich ganz gesund und frei von jeglichen Störungen und werden erst durch den Abgang von Gliedern auf die Wahrscheinlichkeit aufmerksam gemacht, dass sie Träger eines Bandwurms sind: andererseits ist es oft schwer, Menschen die Idee zu benehmen, dass sie eine *Taenia* beherbergen (*Taenia imaginata* nennt solche Küchenmeister); gewöhnlich sind es unverdaute Sehnenfetzen von Beefsteak, die von den Kranken als *Taenienglieder* angesehen werden.

In einer Reihe von Fällen stellen sich Störungen im Intestinaltraktus ein. Druckgefühl im Leibe, welches bald konstant auf ein und derselben Stelle besteht, bald wandert, bald mehr in die Nabelgegend, bald in das Epigastrium verlegt wird, hie und da auch kolikartige Schmerzen. Störungen im Appetit und in der Verdauung werden nicht selten geklagt, am bekanntesten ist das Gefühl von Heiss hunger oder unregelmässigem Appetit, Brechneigung, Erbrechen. So teilte Senator auf dem III. Kongress für innere Medizin einen Fall mit, bei dem es sich um die Symptome der nervösen Dyspepsie gehandelt hatte und der geheilt wurde, nachdem eine Bandwurmkur von Erfolg begleitet war. Der Stuhlgang ist bald angehalten, bald diarrhoisch, so dass manche solcher Kranken lange Zeit mit der Diagnose „chronischer Darmkatarrh“ geführt und dementsprechend behandelt werden. Über die eventuelle Giftwirkung der Taenien (*Bothriocephalus*-Anaemie) siehe das spezielle Kapitel. Die vielfachen als Reflexerscheinungen aufgefassten Störungen des Allgemeinbefindens mögen, soweit es sich nicht um Einwirkung von Giftstoffen handelt, in der Weise erklärt werden, dass es sich um besonders sensible Individuen handelt, welche von solchen Erscheinungen betroffen werden. Der Beweis, dass eine krankhafte Stö-

¹⁾ Prunac, s. Eichhorst, Handb. d. spez. Path. u. Ther. II. Bd. p. 281.

rung durch einen Bandwurm veranlasst ist, wird erst dann mit einiger Sicherheit geliefert, wenn unmittelbar nach der Entfernung der Parasiten die Symptome aufhören. Da immer noch den Bandwürmern eine Anzahl von Beschwerden angedichtet werden, die gewiss nicht in dem Umfang von ihnen abhängen, wie man vielfach annimmt, so wird man gut tun, in dieser Beziehung einigermaßen Kritik zu üben.

Die Behandlung ist eine dreifache: eine prophylaktische, symptomatische und radikale.

Die beste persönliche Prophylaxis ist jedenfalls die, das Fleisch von jenen Tieren, in welchen eine der drei Bandwurmartens als Finne vorkommt (Schwein, Rind, Lachs, Hecht, Quappe) nur in einer solchen Zubereitungsweise zu geniessen, dass die Finnen ertötet und damit unschädlich gemacht werden. Für das Haus und den Gebrauch des Publikums ist jedenfalls die am leichtesten fassliche, von Küchenmeister gegebene Regel, zu kochen und zu braten, bis das Fleisch durch Gerinnung des Eiweisses und Entfärbung des Blutes sich grünlichweiss und gar zeigt. Die allgemeine Prophylaxe hat einmal darauf zu achten, dass die Bandwurmträger durch sorgfältige Unschädlichmachung der abgegangenen Glieder und der abgetriebenen Würmer (Übergiessen der Fäces mit Schwefelsäure, Verbrennen der Würmer) die weitere Verbreitung der Parasiten in der Tierwelt möglichst einzuschränken suchen, ferner dass die sanitätpolizeilichen Massregeln genau eingehalten werden. Unendlich viel Gutes hat hier die offizielle Fleischbeschau geleistet und manches kann noch geschehen durch sorgfältige polizeiliche Kontrolle der Reinlichkeit in den Schlächtereien und Fleischerläden. (Galli-Valerio)¹⁾ verlangt mit vollem Recht die Abschaffung des Gebrauchs, Fruchtpflanzungen, wie Erdbeeren, Gemüse, Salat mit dem Inhalt der Abtritte zu begiessen und wünscht den Gebrauch der Abtritte auf dem Lande zu verbreiten.

Symptomatisch wird die Behandlung dann sein, wenn diejenige Taenie, welche radikalem Abtreibungsversuche widersteht, jedesmal, sobald neue Glieder abgehen, immer wieder bis zum Halse durch den Wurm krankmachende Mittel abgetrieben wird, oder wenn man sich unter besonderen Verhältnissen darauf beschränken muss, die Abtreibung einer grösseren Gliederkette durch die mildesten Mittel herbeizuführen, falls es sich um durch Krankheiten oder Operationen geschwächte Personen, um hinfällige, alte Leute, Kranke mit schweren Herzfehlern, Magen- oder Darmcarcinomen, Schwangere etc. handelt.

Die Radikalkur der Taenien ist nicht bei allen drei Arten gleich

¹⁾ Galli-Valerio, Therap. Monatsh. 1900.

leicht, wenn auch die Mittel die gleichen sind, am leichtesten ist *T. solium*, dann *B. latus*, und am schwersten die *T. saginata* abzutreiben. Dass noch kein absolut sicheres Mittel gegen diese Darmparasiten existiert, geht schon aus der grossen Anzahl der von Zeit zu Zeit neu empfohlenen Mittel und der Zunahme der Kurpfuscherei gerade auf diesem Gebiete hervor; übrigens wird wohl nach keiner Richtung hin soviel Humbug getrieben, als mit den Bandwurmkuren. Der eigentlichen Kur hat man früher ganz gewaltige Vorkuren vorausgeschickt, die den Zweck haben sollten, einmal den Darm möglichst leer zu machen und andererseits die Würmer selbst in einen krankhaften Zustand zu versetzen. Inwieweit durch solche Vorkuren (Häringsalat, Knoblauch, Zwiebeln, eingemachte Erdbeeren etc.) der Wirt selbst krank gemacht wurde, davon kann mancher, der dies alles noch mitgemacht hat, erzählen. Nach Fischer¹⁾ scheint die strenge Vorbereitungskur die Entstehung von Vergiftungen zu begünstigen oder sie disponiert zu Erbrechen, in der Regel verursacht sie dem Patienten weit mehr Unbehagen als die Kur selbst. In der jüngsten Zeit legt man viel weniger Gewicht auf diese strengen Vorbereitungskuren, als auf gut zubereitete und richtig dosierte Mittel; man beschränkt sich meistens darauf, den Darm auf einfache Weise am Tage vor der Kur von den dicksten Kotmassen durch ein leichtes Abführmittel oder durch einen Wassereinfluss zu befreien.

Als beste und einfachste Kur, die sich auch stets gegen *T. saginata* bewährt hat, empfehlen wir (l. c.) folgende: Der Kranke geniesst am (frühen) Abend vor der Kur nur einen Teller Suppe oder eine Tasse Milch und nimmt ein Abführmittel (*Electuar. lenit* oder *Infus. Sennae compos.*) oder ein Lavement, so dass am späten Abend noch 1–2mal Stuhl erfolgt. Wir können uns in dieser Beziehung nicht mit Grawitz²⁾ und Boas³⁾ einverstanden erklären, die eine vorherige Darmentleerung für mindestens entbehrlich halten. Am anderen Morgen eine Tasse schwarzen Kaffee oder Tee ohne Beilage und eine halbe Stunde später das Bandwurmmittel.

Das beste Mittel ist *Extract. filicis maris aether.*, das auch den Hauptbestandteil der meisten gegen Bandwürmer empfohlenen Geheimmittel bildet. Die früheren Misserfolge mit diesem Präparat hatten ihren Grund vorwiegend in der zu geringen Dosierung. Ausser auf die richtige Dosierung kommt es gerade bei *Extr. fil. mar.* auch auf die richtige Herstellung des Mittels an, wenn der Erfolg ein vollkommener sein soll. Wer nicht die Marke Helfenberg oder Wohnar

¹⁾ Fischer, Stockholm, Nordin & Josephson, 1904.

²⁾ Grawitz, Münch. med. Wochenschr. 1899.

³⁾ Boas, Deutsche med. Wochenschr. 1889.

benutzen, sondern von seinem Apotheker das Extr. fil. mar. herstellen lassen will, muss darauf hinweisen, dass die Wurzeln von *Aspidium filix mas* im Mai oder Oktober gesammelt, nur die grünen, saftreichen ausgewählt, von den Paleae gehörig befreit, dann zerkleinert und in ganz frischem Zustand mit Äther übergossen werden unter Zusatz von wenig Weingeist. Die ganze Masse wird an einem kühlen Ort unter nicht zu festem Verschluss aufbewahrt. Soll zu irgend einer Zeit eine bestimmte Menge davon zur Verwendung kommen, so entnimmt man die gewünschte Portion und destilliert den Äther vorsichtig in der Retorte ab, bis das Extrakt die entsprechende dünnflüssige Beschaffenheit zeigt. Von grosser Wichtigkeit ist es nach Fischer, dass die Vorschrift der Pharmakopöe, dass das Filixextrakt vor dem Dispensieren umzurühren ist, genau befolgt wird, weil die wirksamen Stoffe bei längerer Aufbewahrung teilweise auskristallisieren und zu Boden sinken, wodurch das Präparat in verschiedenen Schichten verschiedene Stärke und Toxicität erhält. Von diesem Extrakt sind 10—12—15 g in Gelatine kapseln innerhalb einer halben Stunde zu nehmen; noch grössere Dosen als 15 g beim Erwachsenen zu geben, halten auch wir für unrichtig, da viele Fälle bekannt sind, in welchen zum Teil sehr schwere Vergiftungserscheinungen nachfolgten, die bestehen können in Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Dyspnoe und Cyanose, Tachykardie, Gelbsehen, Delirien, Sopor, Krämpfen in den Extremitäten bis zum schwersten, schnell tödlichen Trismus und Tetanus. Am wichtigsten sind die Sehstörungen verschiedener Art, die in Amblyopie und Amaurose mit totaler bleibender Erblindung bestehen können. Die toxikologische Literatur findet sich in vollständiger Weise zusammengestellt bis zum Jahre 1903 in der Dissertation von Marx¹⁾. Seit dieser Zeit sind noch weitere Fälle solcher Intoxikationen bekannt geworden. Nagel²⁾ beobachtete sie nur in schweren Fällen, O. Meyer³⁾ betont die schlechte Prognose der durch Intoxication mit Extr. fil. mar. hervorgerufenen Sehstörungen, Studt⁴⁾ sah 2 mal Neuritis optica, einmal cirkumskriptes, einmal diffuses retinales Ödem, Uhthoff⁵⁾ hat nur einen solchen Fall gesehen, in dem von Noiszewski⁶⁾ mitgeteilten Fall kam die Retinitis toxica zur Heilung, in einem von Viereck⁷⁾ beobachteten Falle trat drei Tage nach der Einnahme von 8,0 Extr.

1) Marx, Dissert. Würzburg 1903.

2) Nagel, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

3) O. Meyer, Berl. klin. Wochenschr. 1905.

4) Studt, Berl. klin. Wochenschr. 1905.

5) Uhthoff, Berl. klin. Wochenschr. 1905.

6) Noiszewski, Postepokuhst 1906.

7) Viereck, Arch. f. Schiffs- und Tropenhyg. 1906.

fil. maris beiderseitige konzentrische Gesichtsfeldeinschränkung auf. Stuelp¹⁾ führt die Amaurose nach Filix mas auf eine Giftwirkung auf die Muscularis der Art. centralis retinae zurück, es erfolgt Gefäßlähmung, Blutstauung und dadurch Ernährungsstörung der nervösen Elemente. Bei Kindern hat man die Dosis entsprechend zu verkleinern, da bei ihnen noch leichter als beim Erwachsenen schwere Störungen auftreten können; Huber²⁾ verlangt, dass man Kindern dieses Mittel überhaupt nicht geben solle. Vielfach ist die Anschauung vertreten, dass die Verbindung des Extr. fil. maris mit fetten Ölen durch Lösung der wirksamen Bestandteile die Vergiftung begünstige. Marx³⁾ stellt sich auch auf diesen Standpunkt und nimmt an, dass das Ideal eines einwandfreien Präparates erreicht wäre, wenn wir aus dem Filixtrakt ein Präparat herstellen könnten, das frei von fetten Ölen wäre, und hält es für ratsam, den Gebrauch des Ricinusöles als vor- und nachzugebendes Abführmittel bei Filixkuren einzuschränken und statt dessen ein salinisches Laxans wie Bitter- oder Glaubersalz zu verordnen. Auch Sonnenschein⁴⁾ warnt vor der gleichzeitigen Darreichung von Extr. fil. mar. mit Ol. ricini, wie es in den Helfenberg'schen Kapseln der Fall ist, ebenso wünscht Boas⁵⁾ die Verbannung des Ol. ricini. Lenhartz⁶⁾ erscheint die Warnung vor der gleichzeitigen Verbindung des Extraktes mit Fetten oder ätherischen Ölen, namentlich vor der Anwendung des Ricinusöles, zur Nachkur als unberechtigt und auch wir haben bei unseren vielen Filixkuren noch niemals eine ungünstige Wirkung des Ricinusöles bei der Nachkur gesehen. Man wird die toxischen Wirkungen des Extr. fil. am sichersten dadurch vermeiden, dass man, sobald es den Magen verlassen haben wird, also etwa nach einer Stunde, ein Laxans (Ol. ricini) reicht, so dass es nicht länger als notwendig im Darne bleibt und resorbiert wird. Vielleicht sind in den meisten Vergiftungsfällen Verstöße gegen diese Regel die Ursache der Vergiftung gewesen. Die nach dem Einnehmen des Mittels zutage tretende Übelkeit und den Brechreiz bekämpft man am besten durch Fiskaffee, Eistee, Eispillen, Pfeffermünztee, Kognak, 1—2 Oblatenpulver von Menthol und Sacch. lactis aa 0,2 (Apolant)⁷⁾ eine halbe Stunde vor dem Einnehmen des Mittels; nach Fischer⁸⁾ ist das beste Mittel

1) Stuelp, Arch. f. Augenheilk. 51. Bd. 1906.

2) Huber, Münch. med. Wochenschr. 1903.

3) Marx, l. c.

4) Sonnenschein, Münch. med. Wochenschr. 1903.

5) Boas, l. c.

6) Lenhartz, l. c.

7) Apolant, Deutsche med. Wochenschr. 44. 1905.

8) Fischer, l. c.

absolutes Stillliegen in horizontaler Lage. Boas¹⁾ empfiehlt, Kranken, welche Extr. fil. schlecht vertragen, das Mittel in Form einer dünnen Emulsion (mit Gi. arab.) in den Magen einzugießen. Für Kinder verordnet man das Extrakt mit Honig zu einem Elektuarium. Die von Fowler²⁾ empfohlene Methode ist zweifellos zu umständlich; er verlangt vor der Kur 2—3—4 Tage Bettruhe, besondere Diät, 3 mal täglich Tabletten von *Cascara sagrada*, am 4. Tage *Semmainfus* und dann erst Extr. *filix maris* in Kapseln in 4 viertelständlichen Gaben zu verabreichen.

Unter Leitung von Jaquet³⁾ hat Kraft eine amorphe Säure aus dem Farnwurzelextrakt hergestellt, die als Filmaron bezeichnet wird. Dieses Mittel soll für Kinder von 2—5 Jahren in Dosen zu 0,2—0,3, für Kinder von 8—12 Jahren zu 0,5—0,7, für Erwachsene zu 0,7—1,0 ausreichen, um die Parasiten abzutreiben. Bodenstein⁴⁾ gibt das von der Firma Boehringer in den Handel gebrachte Filmaronöl (1 Teil Filmaron und 9 Teil *Ricinusöl*) in noch grösserer Dosis, entweder nüchtern oder bei empfindlichen Patienten eine Stunde nach dem Genuss einer Tasse Tee, gegen eventuelle Nausea Pfefferminztabletten. Brieger⁵⁾ prüfte das Präparat in 23 Fällen, wobei er es 21 mal als Äther-*Ricinusölmischung* und 2 mal in Kapseln verordnete. Die Wirkung trat stets in 2—5 Stunden ein und nur in 3 Fällen konnten unangenehme Nebenerscheinungen wie Kolikschmerzen beobachtet werden, in 16 Fällen positiver Erfolg, 7 mal negative Wirkung.

Versuche von Goldmann⁶⁾, aus der Rinde von *Musenna abyssinica*, einer in Persien einheimischen *Myrsinacee*, den wirksamen Stoff, das Sebirol, herstellen zu lassen, zeigte, dass dieses, allein angewandt, wohl eine vermicide, aber keine vermifuge Wirkung besitzt, dagegen ergaben sich überraschend gute Resultate von einer Kombination des Sebirols mit Thymol und Salicylaten, welche Mischung als Taeniol in Form von Pastillen, für Kinder mit Schokolade versetzt, in den Handel kommt. Die Anwendung des Taeniols gestaltet sich folgendermassen: Tags vor Darreichung desselben verordnet man leichte Diät und gründliche Calomelpurgierung und lässt dann am Kurtage selbst nach einem aus einer Tasse Tee bestehenden Frühstück (bei Erwachsenen 13—15 Taeniolpastillen in etwas Rotwein) in

1) Boas, J. c.

2) Fowler, Brit. med. Journ. 1906.

3) Jaquet, Therap. Monatsh. 1904.

4) Bodenstein, Wiener med. Presse. 1906.

5) Brieger, Ther. d. Gegenwart. 1905.

6) Goldmann, Wien. klin. Wochenschr. 1905.

Pausen von je 10 Minuten nehmen. In der Mitte dieser Kur lässt man eine Pause von einer Stunde eintreten. Nach erfolgter Konsumierung der Pastillen ist abermals eine Calomelpurgierung vorzunehmen. Die Erfolge von Liermberger¹⁾ ermutigen zu weiteren Versuchen.

Fischer²⁾ hat in einigen seiner Fälle Extrakt von einigen neuen Farnkrautarten erprobt, er verwendete Extrakt aus den Rhizomen von *Aspidium spinulosum* und *A. dilatatum*, zwei in Schweden gewöhnlichen Farnkräutern und erzielte damit (Dosen von 4 g) ausgezeichnete Resultate, solche hatten schon vorher Laurén³⁾ und neuerdings Friedjung⁴⁾ (*Extr. Aspid. spinulos.*) mitgeteilt.

Cortex radiceis Granati ist als frische Rinde ein sehr gutes Mittel und wird gewöhnlich als Dekokt verabreicht: 180,0 Rinde auf 1000,0 Wasser, 40 Stunden auf 240,0 eingekocht und davon $\frac{1}{2}$ stündlich eine kleine Obertasse voll zu geben; es wird aber dadurch leicht Kolik, Erbrechen und Durchfallerregt. Der Hauptbestandteil der Granatwurzelrinde, *Pelletierinum*, besitzt wurmtötende Eigenschaften und wird besonders in Frankreich vielfach empfohlen, es treten aber leicht Nebenwirkungen (Schwindel, Nebelsehen, Übelkeit, Erbrechen, beschleunigte Herzaktion, Muskelzittern, Wadenkrämpfe), insbesondere bei schwächlichen Personen und Kindern auf, so dass man es letzteren überhaupt nicht geben sollte (Drivon)⁵⁾, zumal die Wirkung nach den Erfahrungen von Sobotta⁶⁾ und Boas⁷⁾ eine problematische ist. Wo man es bei Erwachsenen anzuwenden wünscht, verordnet man: *Pellet. sulfur.* 0,3—0,4, *Acid. tannic.* 0,5, *Sir. Rub. Jd.* 30,0 auf einmal zu nehmen und eine Viertel- bis halbe Stunde nachher ein Abführmittel (*Sennainfus.*). Bei Kindern kann man an Stelle des *Extr. fil. maris* besser *Semina cucurbitae maximae* anwenden. 60—100 Kürbiskerne werden mit Zucker gestossen, was eine wohlschmeckende Latwerge gibt, die auf einmal genommen wird; eine halbe Stunde nachher ein Laxans (Storch⁸⁾, Pick⁹⁾); das Jungclaussesse Präparat ist nichts anderes als ein Kürbiskernextrakt, wirkt günstig, ist aber zu teuer (v. Ritter)¹⁰⁾. *Flores Koso* zu 15,0—20,0 in kompri-

1) Liermberger, Berl. klin. Wochenschr. 1905.

2) Fischer, l. c.

3) Laurén, Therap. Monatsh. 1899.

4) Friedjung, Gesellsch. f. innere Med. Wien. 8. III. 1906.

5) Drivon, Lyon. méd. 1902.

6) Sobotta, l. c.

7) Boas, l. c.

8) Storch, s. Lenhartz, l. c.

9) Pick, Gesellsch. f. innere Med. Wien. 8. III. 1906.

10) Ritter, Prag. med. Wochenschr. 5. 1904.

mierter Form oder mit Sirup oder Honig in Latwergenform (Kinder 2,0—10,0 je nach dem Alter) ist nicht zuverlässig; das aus den Kosoblüten (Bedall in München) dargestellte Kussin ist kein reiner Körper, soll zu 1,0—2,0 in vier Teilen geteilt mit Elaeosaccharum Menthae in halbstündlichen Zwischenräumen genommen, weniger unangenehm sein als die Kur mit Kosoblüten (Liebreich und Langgaard)¹⁾. Von der Firma Merck ist ein *Kosinum crystallisatum* (Dosis 1,5—2,0) dargestellt worden. Kamala ist das schwächste der gebräuchlichen Bandwurmmittel und hauptsächlich für Kinderpraxis zu empfehlen: 1,5—3,0 in Latwergen. Chloroform kann nach Leichtenstern²⁾ und White³⁾ auch in toxischen Dosen den Bandwurm nicht alterieren, dennoch empfiehlt es neuerdings wieder Carratú⁴⁾: Chlorof. 6,0, Sirup. 60,0 alle Stunde 1 Teelöffel voll zu nehmen (nüchtern). Salol wird von Galli-Valerio⁵⁾ als vollständig unschädliches Bandwurmmittel empfohlen, Thymotal (Derivat des Thymols) von Pool⁶⁾ zu 3—4 mal 3 g vier Tage hintereinander zu geben.

Das altbekannte Mittel: Cuprum oxyd. nigr. wird neuerdings von Dörr⁷⁾ wieder in Erinnerung gebracht, es ist auch der Hauptbestandteil des von der Firma Dehlsen (Itzehoe) in den Handel gebrachten Bandwurmmittels (Koch)⁸⁾. Die Kokosnuss ist ganz unwirksam, ebenso das Naphthalin, Krotonchloral, Äther, Gallanol, milchsaures Strontium, Glycerin und Bromkali.

Womöglich suche man den oder die Köpfe des Bandwurms in den Stühlen aufzufinden, um sich zu überzeugen, ob die Kur von Erfolg war; das Aufsuchen des Kopfes geschieht am besten in der Weise, dass man auf die Gesamtmasse der im Nachtstuhl gesammelten Entleerungen immerfort Wasser vorsichtig aufgiesst, ohne umzurühren, bis nur noch der Bandwurm am Boden des Gefäßes aufliegt.

Nematoden.

Strongyloides stercoralis (Anguillula intestinalis).

Die pathologische Bedeutung dieses Darmparasiten ist noch nicht völlig klagestellt; in der von Leichtenstern⁹⁾ als „berühmter

1) Liebreich und Langgaard, Kompendium der Arzneiverordnung. 1907.

2) Leichtenstern, Therap. d. Gegenwart. 1899.

3) White, Scot. med. and surg. journ. 1900.

4) Carratú, Giorn. med. del regio esercito. 1903.

5) Galli-Valerio, Therap. Monatsh. 1900.

6) Pool, Mediz. Woche. 1901.

7) Dörr, Ther. d. Gegenwart. 1901.

8) Koch, Mediz. Klinik. 1907.

9) Leichtenstern, Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt. 22. Bd. 1905.

Würzburger Fall¹ bezeichneten Beobachtung von Seifert¹⁾ hatte der Patient mehrfach an Anfällen von blutigen Diarrhöen mit Stuhlzwang gelitten, wie in dem von Zinn²⁾ mitgeteilten Falle (3jähriger Knabe mit blutig-eiterigen Diarrhöen). Schlüter³⁾ spricht von einer durch Strongyloides hervorgerufenen hämorrhagischen Enteritis. In anderen Fällen werden ausser Diarrhöen (sei es mit oder ohne Blutbeimengung) als Störungen angeführt: Leibschmerzen (Schlüter), Druckempfindlichkeit des Abdomens, Appetitlosigkeit, gastrische Störungen allgemeiner Natur, Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, Ohnmachtsanfälle, Anämie (Silvestri⁴⁾, Valdes⁵⁾, Trappe⁶⁾), so dass, wenn auch in einzelnen Fällen (Fülleborn⁷⁾), krankhafte Erscheinungen nicht hervorgerufen würden, diesen Parasiten nicht von vorneherein jede Bedeutung abgesprochen werden kann (Bruns⁸⁾, Leichtenstern⁹⁾). Nach Kurlow¹⁰⁾ kommt in Sibirien eine Form sporadischer blutiger Durchfälle vor, die ihren Grund in der Gegenwart von Strongyloides stercoralis hat. Der Parasit lebt ja nicht nur im Darmkanal, sondern auch in der Darmwand, wo er Geschwüre, Gänge und Blutergüsse hervorruft.

Die Diagnose ist durch den Nachweis der in den Stuhlentleerungen lebhaft sich bewegenden Larven leicht zu stellen.

Die Behandlung ist ziemlich schwierig, es gelingt nicht immer die Parasiten abzutreiben. Über die Wirksamkeit von Extr. fil. maris gehen die Ansichten der Autoren auseinander. Goldmann¹¹⁾ hält dieses Präparat immer noch für das wirksamste, er empfiehlt eine Vorkur mit Calomel 0,2 + Tub. Jalappae 0,5 am Tage vor der eigentlichen Abtreibungskur, die mit 15,0 Extr. fil. maris in Gelatine kapseln (im Verlaufe von vier Stunden zu nehmen) geleitet wird; hierauf rektifiziertes Terpentinöl in Gelatine kapseln. Thymolkuren (s. Ancylostomiasis), Thymol allein oder in Verbindung mit Calomel (Schlüter³⁾, Valdes¹²⁾, Soussino¹³⁾, Goldmann¹¹⁾ hatte manchmal Verminde-

1) Seifert, Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. 1883.

2) Zinn, Berl. klin. Wochenschr. 49. 1900.

3) Schlüter, Dissert. Kiel 1905.

4) Silvestri, s. Schlüter.

5) Valdes, s. Schlüter.

6) Trappe, Deutsche med. Wochenschr. 1907.

7) Fülleborn, Biol. Abteil. d. ärztl. Vereins in Hamburg. 14. X. 1902.

8) Bruns, Münch. med. Wochenschr. 19. 1907.

9) Leichtenstern, Deutsche med. Wochenschr. 1898.

10) Kurlow, Centralbl. f. Bakter. 1902.

11) Goldmann, Deutsche Ärzte-Zeitung. 1903.

12) Valtes, l. c.

13) Soussino, s. Schlüter.

rung der Zahl der Larven zur Folge, blieben aber auch öfters resultatlos. Teissier¹⁾ will durch Hg-Darreichung in Form der Pilules bleues nach und nach völlige Heilung erzielt haben. In unserem Falle hatten weder Thymol, noch Calomel, Santonin, Extr. fil. mar., Decoct. rad. Granat. irgend welchen Erfolg. Davaine²⁾ glaubt durch fortgesetzte Milchkur eine Abnahme und schliessliches Verschwinden der Larven erreicht zu haben. Santonin, Tannalbin und andere Präparate scheinen unwirksam zu sein. Tanninklistiere (Mildner³⁾, hohe Einläufe mit Stärke-Klistieren (Schlüter⁴⁾) vermögen bei bestehenden Durchfällen diese zu mildern.

Reisende, welche die Gegenden der Heimat des Strongyloides besuchen, müssen äusserster Vorsicht und peinlicher Reinlichkeit sich befleissigen, letztere auch für an Strongyloides schon Leidende notwendig, um eine Autoreinfektion zu verhüten (Trappe⁵⁾).

Filaria medinensis.

(Dracunculosis, Dracontiasis.)

Der Medinawurm macht in der Subcutis des Menschen seine Entwicklung durch, ohne Erscheinungen hervorzurufen; erst wenn er ausgewachsen ist, führt er zur Bildung von furunkelähnlichen, äusserst schmerzhaften Geschwüren, die unter Störung des Allgemeinbefindens mit dem Gefühl von Schwere, Ziehen und Stechen an der befallenen Stelle, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle an den Beinen in der Umgegend der Knöchelgelenke auftreten; seltener befallen werden die oberen Extremitäten, verschiedene Teile des Rumpfes, der Kopf, Hals, Scrotum und Penis, bei oberflächlichem Sitz kann man den Wurm zuweilen durch die Haut hindurchfühlen. In der Mehrzahl der Fälle ist nur ein Wurm und ein Geschwür vorhanden, hie und da findet man auch Patienten, die 3, 4, ja bis 8 Würmer beherbergen, ganz ausnahmsweise noch mehr wie in den von Poupée-Desportes⁶⁾ (50 Würmer) und in den von Harington⁷⁾ (17 Würmer) beschriebenen Fällen.

Die Diagnose bietet da, wo die Würmer zum Durchbruch kommen oder unter der Haut gefühlt werden können, keine Schwierigkeit.

1) Teissier, Arch. d. méd. exp. 1895.

2) Davaine, s. Seifert, Deutsche med. Zeitung. 1885.

3) Mildner, Berl. med. Gesellsch. 24. VII. 1907.

4) Schlüter, l. c.

5) Trappe, l. c.

6) Poupée-Desportes, s. Loos, Handb. d. Tropenkrankh. I. Bd. 1905.

7) Harington, Brit. med. Journ. Nr. 1906.

Die Eingeborenen der Heimatländer des Medinawurmes warten in der Regel ruhig ab, bis derselbe so weit nach aussen gelangt ist, dass man ihn bequem fassen kann, er wird dann mit einem Faden angebunden und zwischen die Spitzen eines gespaltenen Holzstückchens angebunden und langsam aufgerollt. Innerhalb 10—12 Tagen kann er auf diese Weise entfernt werden. Emily¹⁾ macht Einspritzungen von 1‰ Sublimatlösung entweder in die Umgebung des Wurmes oder direkt in dessen Körper, Mense²⁾ gelang es, durch Auflegen eines mit Chloroform getränkten Wattesbausches auf den freiliegenden Teil des Wurmes diesen soweit zu betäuben, dass er in einer Sitzung entfernt werden konnte. Unseren therapeutischen Anschauungen (Frangenheim)³⁾ entspricht die breite Spaltung der bestehenden Abscesse und die sofortige vollständige Extraktion des Wurmes.

Die Prophylaxe bezieht sich auf die Vorsicht im Gebrauch von Wasser in den Heimatländern des Medinawurmes, ganz besonders gefährlich sind permanente Gewässer, die von Cyclopsarten bevölkert werden.

Filaria bancrofti.

(*Filaria sanguinis hominum*.)

Der Parasitismus dieser *Filaria* führt zur Bildung von Lymphangitis, Elephantiasis, Chylurie, Orchitis, Chylocele, Abscessen, Varicen der Lymphgefässe, vielleicht auch zu chylösem Ascites und chylösen Diarrhöen.

Die Lymphangitis betrifft gewöhnlich die Extremitäten, beginnt in der Regel mit Schüttelfrost und Schwellung der Lymphgefässe mit den zugehörigen Lymphdrüsen. Die Lymphstränge werden hart, knotig und äusserst schmerzhaft, die über ihnen gelegene Haut rötet sich und schwillt in längslaufenden Streifen (Looss⁴⁾, hohes Fieber tritt auf mit z. T. schweren Allgemeinerscheinungen. Nach einigen Tagen endet der Anfall, die Schwellung geht dann allmählich zurück, aber nicht vollständig, manchmal entwickeln sich im Gefolge der Lymphangitis Abscesse. Kinder leiden in der Regel an solchen Lymphangitiden (Finucane)⁵⁾.

Die Diagnose ist nicht leicht, da auch durch anderweitige Ursachen vielfach Lymphangitis hervorgerufen wird.

¹⁾ Emily, s. Looss.

²⁾ Mense, s. Looss.

³⁾ Frangenheim, Volkm. Samml. klin. Vortr. 424.

⁴⁾ Looss, l. c.

⁵⁾ Finucane, Lancet 1907.

Die Behandlung besteht in Ruhe, Hochlage des betroffenen Gliedes, Umschläge mit essigsaurer Tonerde oder Bleiwasser, eventuell Incisionen in das geschwollene Gebiet unter antiseptischen Kautelen.

Die *Elephantiasis* (*Arabum*) hat hauptsächlich ihren Sitz an den unteren Extremitäten, bei Männern am Scrotum und Penis, bei Frauen an den Schamlippen, Mons veneris und den Mammae, seltener werden die oberen Extremitäten oder gar der Kopf ergriffen. Die Krankheit entwickelt sich unter häufig, in unregelmässigen Intervallen von Wochen, Monaten oder Jahren wiederkehrenden mit Fieber einhergehenden lymphangitischen oder erysipelatösen Erscheinungen (*Elephantoid fever*), insbesondere infolge von verschiedenen Gelegenheitsursachen (Erkältungen, körperliche Anstrengungen, äussere Reize). Die Extremitäten werden zu unförmlichen plumpen Zylindern, das Scrotum zu einem unter Umständen kollosalen Tumor (s. Abbildung bei Looss), die weiblichen Genitalien und die Mammae in kleinere und grössere Geschwülste umgewandelt, der Penis nimmt manchmal auch an der Verdickung teil, die Inguinaldrüsen wachsen zu grossen prominenten harten Tumoren an, so dass ganz enorme Deformationen entstehen. Die Krankheit tritt häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte, selten bei Kindern über 10 Jahren, bei noch jüngeren Kindern niemals auf.

Die Behandlung der Elephantiasis der Extremitäten besteht in Hochlagerung, Massage, Bindeneinwickelungen, Dampfbäder, die der grossen elephantiasischen Tumoren der Genitalien und der Mammae kann nur in operativer Entfernung bestehen.

Die Chylurie (Hämato-Chylurie) tritt in der Regel anfallsweise auf und hält oft wochen- bis monatelang an, die Anfälle werden von Fieber, Schmerzen im Rücken, im Kreuz, in der Nierengegend und am Damm begleitet. Die Anfälle sind durch freie Intervalle von monate- bis jahrelanger Dauer getrennt, ganz selten handelt es sich um kontinuierliche Chylurie. Die Krankheit kann sich über viele Jahre erstrecken, ohne den Organismus erheblich zu schwächen, in anderen Fällen treten Anämie und Schwächezustände ein, die unter Marasmus zum Tode führen. Bei der Chylurie wird der Urin vollkommen milchartig undurchsichtig, zeigt manchmal durch Blutbeimengung eine pfirsichrote Farbe, im Bodensatz Blutgerinnsel, bei der mikroskopischen Untersuchung findet man feine staubähnliche Fettkörnchen, rote und farblose Blutkörperchen und gewöhnlich, aber nicht immer Filarienlarven. Möglicherweise wird auch Sclerodermie durch *Filaria* hervorgerufen (*Bancroft*)¹⁾.

1) *Bancroft*, *Lancet* 1885.

Die Behandlung besteht in der Darreichung von Oleum Santali, Methylenblau (0,12 pro dosi mehrmals täglich), Ichthyol (in Pillenform zu 0,5—1,5 pro die), Ol. Terebinthinae (0,5—1,5 pro die), Thymol [Ziemann¹⁾ sah weder von Thymol noch von Methylenblau einen Erfolg], in der Verordnung absoluter Bettruhe, Beschränkung aller fettigen Nahrung und Darreichung von leichten Abführmitteln.

Orchitis ist eine namentlich im Osten relativ häufig beobachtete, in akuten Anfällen auftretende Krankheitsform; die Chylocele erreicht selten eine bedeutende Grösse (im Inhalt der Chylocele finden sich meist massenhaft Filarienlarven); bei den Abscessen handelt es sich manchmal um direkt durch die Parasiten hervorgerufene Phlegmonen, da man sie wiederholt in den Abscessen gefunden hat; Varicen der Lymphgefässe werden oberflächlich oder in der Tiefe gelegen beobachtet, es entsteht Lymphorrhagie durch Bersten der erweiterten Gefässe: chylöser Ascites und chylöse Diarrhöen mögen wohl auch durch *Filaria* hervorgerufen werden.

Die Prophylaxe besteht der Hauptsache nach in der Vermeidung des Genusses von nicht ganz einwandfreiem Trinkwasser und der Einhaltung resp. Einführung jener Massregeln, welche bei der Prophylaxe der Malaria besprochen sind.

Filaria loa.

(*Filaria diurna*.)

Die *Filaria loa* ist nach den neueren Untersuchungen ein Parasit im Unterhautbindegewebe des Menschen und ihr Auftreten in der Conjunktiva etwas mehr Zufälliges (Braun S. 303): sie scheint gegen früher an Häufigkeit zuzunehmen (Ziemann²⁾). Man hat auch bei uns in einer Anzahl von Fällen, die in den Filariagegenden gelebt hatten und nach Europa zurückgekehrt waren, diese *Filaria*art im subconjunktivalen Gewebe gefunden. Pick³⁾ fand bei einem Herrn, der in Kamerun gelebt hatte, unter der Bindehaut des Augapfels dicht an der Hornhaut den Parasiten gelegen in lebhafter Bewegung, die Extraktion gelang leicht. Drei Fälle von *Filaria loa* im Auge von Ziemann⁴⁾ hatten an temporären wandernden Schwellungen am Körper zu leiden; in einem von Wurtz und Cleri⁵⁾ beobachteten Falle (Frau aus dem französischen Kongo) war *Filaria loa* die Ursache

1) Ziemann, Deutsche med. Wochenschr. 11. 1905.

2) Ziemann, Deutsche med. Wochenschr. 1905.

3) Pick, Deutsche med. Wochenschr. 1905.

4) Ziemann, l. c.

5) Wurtz et Cleri, Arch. d. méd. exp. 2. 1905.

von schubweise auftretenden prallelastischen Schwellungen im subcutanen und subconjunktivalen Gewebe (ausgesprochene Eosinophilie). In dem von Pollack¹⁾ mitgeteilten Fall (30j. Polizeimeister in Kamerun) verursachte der unter der Bindehaut des linken Auges gelegene Wurm durch seine schlängelnden Bewegungen ein unangenehmes Kribbeln. Durch Cocain-Adrenalin konnte der Wurm sichtbar gemacht und mittelst eines Schiellakens aus einer kleinen Bindehautwunde hervorgezogen werden. Martens²⁾ demonstrierte eine unter Lokalanästhesie aus dem Augenlid entfernte Filaria.

Trichocephalus trichiurus.

(Trichocephalus dispar.)

Während viele Autoren den Peitschenwurm zu den harmlosen Parasiten des Dickdarmes (Leichtenstern³⁾, Eichhorst⁴⁾, Askanazy⁵⁾) rechnen, mehrten sich seit einer Reihe von Jahren Mitteilungen über schwere oder gar letale Fälle von Peitschenwurmerkrankungen (Trichocephaliasis), so dass man Trichoceph. dispar aus der Gruppe der harmlosen Darmschmarotzer ausschalten muss. Bezüglich der von seiten des Nervensystems und des Blutes (Anämie) auftretenden Störungen bei Trichocephaliasis s. S. 518. Die Infektion des Menschen erfolgt durch im Freien gereifte Eier, welche wahrscheinlich durch die mit Erde oder Schmutz verunreinigten Hände in den Verdauungskanal gelangen (Moosbrugger⁶⁾) und Kahane⁷⁾ betonen für ihre Fälle, dass die Kinder geradezu mit Leidenschaft Erde assen), vielleicht auch mit dem Trinkwasser. Möglicherweise infizieren sich die Patienten, weil ein Zwischenwirt nicht notwendig ist, selbst immer wieder von neuem.

Der Vorderkörper des Parasiten sitzt gewöhnlich in der Schleimhaut fest und nährt sich nach Askanazy⁵⁾) vom Blute seines Wirtes. Moosbrugger⁶⁾, Schulze⁸⁾, Kahane⁷⁾, Vix⁹⁾, Girard¹⁰⁾, Blanchard¹¹⁾, konnten in der Darmschleimhaut Veränderungen (Defekte, Geschwüre) nachweisen, die auf ein längeres Verweilen des Parasiten im Darne schliessen lassen. Kahane⁷⁾ hatte Gelegenheit, im In-

1) Pollack, Berl. ophth. Gesellsch. 17. V. 1906.

2) Martens, Berl. med. Gesellsch. 24. VII. 1907.

3) Leichtenstern, Handb. d. Ther. v. Penzoldt-Stintzing.

4) Eichhorst, Handb. d. spec. Pathol. u. Therapie.

5) Askanazy, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1896.

6) Moosbrugger, Med. Corresp.-Blatt f. Württemberg 1890.

7) Kahane, Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte. 8. 1907.

8) Schulze, Deutsche med. Wochenschr. 1905.

9) Vix, Zeitschr. f. Psychiatrie. Bd. XVII.

10) Girard, Annal. de l'Inst. Pasteur. 1901.

11) Blanchard, Acad. de méd. 3. VII. 1906.

stitut Pasteur zu sehen, dass die Trichocephalen nicht nur mit dem Vorderende des Körpers in die Mucosa eindringen, sondern selbst tief in die Muscularis der Darmwand gelangen. Bei dieser Art der Anheftung an die Darmwand ist es ohne weiteres erklärlich, dass durch Trich., besonders wenn sie in grösserer Anzahl im Darne sich vorfinden, örtliche Reize und Entzündungserscheinungen hervorgerufen werden, bestehend vor allem in reichlichen, monatelang anhaltenden, allen Mitteln trotztenden Diarrhöen, manchmal bis 20 an einem Tage (Moosbrugger¹⁾), oft mit Kolikschmerzen und peritonitischen Erscheinungen verbunden. Nicht selten ist den dünnflüssigen, viel glasigen, zähen, gallertigen Schleim enthaltenden Stühlen Blut in mehr oder minder reichlicher Menge beigemischt, wie das für die Fälle von Morsasca²⁾, Moosbrugger¹⁾, Kahane³⁾, Girard⁴⁾, Poledne⁵⁾, Rippe⁶⁾ eigens betont ist. Übelkeit, Erbrechen sind seltenere Erscheinungen.

Die Diagnose der Erkrankung lässt sich in der Regel nur durch mikroskopische Untersuchung der Stuhlentleerungen stellen, in welchen man neben den Eiern regelmässig und schön ausgebildete Exemplare von Charcot-Leydenschen Kristallen findet.

Die Prognose erscheint bei schwerer Infektion im allgemeinen ungünstig, bei leichter Infektion d. h. bei einer nur geringen Anzahl von Würmern ist die Gefahr von erheblichen Störungen ja nur gering.

Die Behandlung besteht in der Verabreichung von verniciden Mitteln per os und in der Lokalbehandlung des Dickdarmes. Ein Mittel, das früher vielfach angewandt wurde, ist Calomel, das von Gibson⁷⁾, der es in folgender Weise verordnete: Calomel. 0,06, Rheum. 0,3, Tinct. ferri sesquichlor. 1,2, Aq. dest. 90,0 (3mal täglich 6 Esslöffel) sehr gerühmt wird. Rippe⁸⁾ scheint von dieser Verordnung keinen Erfolg gehabt zu haben. Thymol, insbesondere in Verbindung mit Lokalbehandlung des Dickdarmes, hatte zweifellos in einigen Fällen Erfolg, wie in den Fällen von Girard, Poledne, Hausmann⁹⁾, Kahane und Schiller¹⁰⁾ mitgeteilt ist. Die Lokalbehandlung des Dickdarmes geschieht am zweckmässigsten durch

1) Moosbrugger, Med. Korresp.-Blatt f. Württemberg. 1890.

2) Morsasca, s. Kahane.

3) Kahane, Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte. 8. 1907.

4) Girard, Annal. de l'inst. Pasteur. 1901.

5) Poledne, Wien. med. Wochenschr. 1906.

6) Rippe, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1907.

7) Gibson, zit. bei Leuckart.

8) Rippe, l. c.

9) Hausmann, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1900.

10) Schiller, Beitr. z. klin. Chirurgie. 34. Bd. 1902.

hohe Einläufe von Wasser, dem Benzin zugesetzt ist. Becker¹⁾ nahm offenbar zuviel Benzin (1 Esslöffel voll auf ein Liter Wasser), da starke Reizerscheinungen darnach auftraten, während Peiper²⁾ nur einige Tropfen Benzin zusetzen lässt, 5 Tropfen auf 1 Liter Wasser genügen (Schiller). Statt Benzinklistiere kann man auch (Kahane) Knoblauchklysmen, 1‰ Thymollösung, physiologische Kochsalz-Darmspülung benutzen, doch scheinen die Benzinklistiere weitaus am wirksamsten zu sein. In dem Falle von Schiller gingen am ersten Tage einer solcher kombinierten Kur (Thymol innerlich + Benzinklistiere) über 2000 Würmer ab.

Trichinella spiralis.

(*Trichina spiralis*.)

Die Trichinosis wird glücklicherweise immer seltener, so dass viele Ärzte weder während ihrer Studienzeit, noch während ihrer praktischen Tätigkeit Gelegenheit haben, dieses schwere Krankheitsbild zu sehen; wir selbst erinnern uns, einen typischen Fall (17-jähriger Metzgerbursche) auf der Abteilung von Med.-Rat Merkel in Nürnberg im Jahre 1879 beobachtet zu haben. Bei der Schilderung der Symptome folgen wir den Ausführungen Merckels³⁾.

Dem Genuss trichinenhaltigen Fleisches folgen häufig — wenn auch nicht stets — gastrische Beschwerden der verschiedensten Art, vor allem Erbrechen und Durchfälle mit Kolik, grosse Muskelmüdigkeit, Ödeme der Augenlider, Schwellungen der Muskeln mit Brett-härte und enormer Schmerzhaftigkeit, Störung der Augenbewegungen, der Deglutition, der Atmung, Heiserkeit, Aphonie, Darmblutungen, Nasenblutungen, Ekchymosen auf Haut und Schleimhäuten, Prurigo, Herpes, Miliaria, Pusteln, Furunkeln, enorme Schweise, Ödeme der Extremitäten, schliesslich Abschuppung der Haut, selten grösserer Decubitus, Bronchialkatarrhe, hypostatische und katarrhalische Pneumonie mit trockener und eitriger Pleuritis, in schweren Fällen Kollapserscheinungen mit Delirien etc. schliessen die Szene. Leichte Fälle währen 3—6 Wochen, schwere bis zu vielen Monaten, in letzteren Fällen ist die Rekonvaleszenz eine sehr langsame. Merkwürdig ist, dass in Fällen von langdauernder Trichinose Brustkrebse gleichzeitig beobachtet wurden (Klopsch⁴⁾, Langenbeck⁵⁾, Babes⁶⁾). Tödlicher Ausgang wurde beobachtet bei Epidemien bis zu 30% aller Fälle.

1) Becker, Deutsche med. Wochenschr. 1902.

2) Peiper, zit. bei Seifert, p. 248.

3) Merkel, Handb. d. Ther. von Penzoldt-Stintzing. Bd. I.

4) Klopsch, zit. bei Babes.

5) Langenbeck, zit. bei Babes.

6) Babes, Centralbl. f. Bakter. 42. Bd. 1906.

Der Beginn der Erkrankung tritt zumeist 1—10 Tage nach Aufnahme des trichinösen Fleisches ein, doch sind Fälle beschrieben, in welchen die Krankheit erst mehrere Wochen nach dem Genuss aufgetreten sein soll.

Die Diagnose ist beim Vorkommen mehrfacher Erkrankungen, also bei Epidemien, nicht schwer, im Einzelfall dagegen gar nicht leicht. Besteht Verdacht auf Trichinose, wenn mit der Muskel-Lähmigkeit auch Ödem der Augenlider auftritt, so wird die Diagnose durch Excision eines Muskelstückchens und Nachweis der Trichinen in dem Muskelgewebe zu stellen sein, wozu noch die Untersuchungsergebnisse der vorher genossenen Würste oder des Fleisches hinzukommen. Diesem umständlichen Verfahren steht die Blutuntersuchung gegenüber, die nach Schleip¹⁾ (Homburger Trichinenepidemie vom 19.—26. VIII. 1903, 130 Personen umfassend) die wertvollste Methode zur sicheren Diagnose der Trichinose darstellt schon zu einer Zeit, wo die Trichinen noch nicht in die Muskeln eingewandert sind und zwar bezieht sich die Blutuntersuchung auf die erhebliche Vermehrung der eosinophilen Zellen, wie das auch von Stäubli²⁾ für seine sieben Fälle erwiesen ist. Die vier schweren Fälle Stäublis zeigten auch eine beträchtliche allgemeine Hyperleukocytose und ausserdem die Kombination des Kernigschen Phänomens mit dem Fehlen der Patellarreflexe. Wegen der Seltenheit des Zusammentreffens dieser beiden Phänomene bei anderen Infektionskrankheiten dürfte auch dieses Doppelsymptom einen gewissen diagnostischen Wert erlangen. Als eine konstante Erscheinung bei der Trichinosis hebt Stäubli eine auffallend starke positive Diazoreaktion des Urins hervor.

Die Prophylaxe der Trichinosis ist oben von Braun S. 321 eingehend besprochen.

Die Behandlung besteht, falls man zur rechten Zeit Kenntnis von dem Genuss trichinienhaltigen Fleisches erhalten hat, in der Vor- nahme der Magenspülung, noch mehr aber in der gründlichen Ent- leerung des Darmes, zu welcher Calomel (0,5 pro dosi), Ol. ricini (esslöffelweise bis zur starken Wirkung), Infusum Sennae mit Magnesia sulfurica, grosse Enteroklysen zu verwenden und in den ersten Wochen zeitweise zu wiederholen sind. Alkohol (Cognac bis zu 250 ccm für den Tag) wird von verschiedenen Autoren gerühmt, ebenso Glycerin (150 g auf einmal) und möglichst grosse Mengen von verdünnter Salz- säure. Ausserdem sind noch eine ganze Anzahl von Mitteln emp- fohlen, von denen vielleicht noch Benzin und Thymol innerlich sowohl als in Form von Klysmen zu beachten sind.

1) Schleip, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 80.

2) Stäubli, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 85.

Bei vollentwickelter Krankheit handelt es sich um eine symptomatische Behandlung, unter welcher sich die lauwarmen, protrahierten bezw. permanenten Bäder besonders bewährt haben.

Eustrongylus gigas.

Am häufigsten wurde *Eustrongylus gigas* im Nierenbecken gefunden. Die Ansiedelung hier hatte in der Mehrzahl der Fälle Pyelitis zur Folge. Die Entzündung griff vom Nierenbecken auch auf die Nierenkapsel über, dadurch kam eine eiterige Nephritis zustande. Bei längerer Anwesenheit des Wurmes wird die befallene Niere allmählich in eine sogenannte Sackniere verwandelt, indem die Nierensubstanz fortgesetzt sich verschmälert. Dadurch, dass der Wurm mit seinem hinteren Ende im Ureter steckt und dadurch, dass die Schleimhaut des Ureters in entzündliche Schwellung versetzt wird, ist der Harnabfluss sehr erschwert.

Die Symptome gleichen den durch fremde Körper z. B. Steine hervorgerufenen Schmerzen in der Nierengegend, Harnverhaltung, Dysurie, Entleerung von Blut und Eiter mit dem Harn. Sie sind aber nicht derart, dass sie eine bestimmte Diagnose zu stellen gestatten, diese wird erst dann gesichert, wenn die Eier der Schmarotzer im Urin nachzuweisen sind, bezw. wenn diese selbst mit dem Harn entleert werden.

Moscato¹⁾ berichtet über eine Kranke mit Chylurie, Schmerzen in der rechten Nierengegend, hysterische Erscheinungen. Während eines hysterischen Anfalles ging mit dem Harn ein Exemplar von *Eustrongylus gigas* ab, die Chylurie und die nervösen Erscheinungen verschwanden. Einen ebenfalls durch *Eustrongylus gigas* bedingten Fall von Chylurie beschreibt Stuertz²⁾, in welchem es sich um einen Australier handelte, bei welchem die Chylurie seit 7 Jahren bestand. Im Urin gelang der Nachweis von Eiern des *Eustrongylus gigas*. Die kystoskopische Untersuchung ergab, dass aus dem linken Ureter getrübter Harn sich entleerte. Es wurde die Nephrektomie in Aussicht genommen.

Ancylostoma duodenale.

Ancylostomiasis.

Während bis in die neueste Zeit hinein vielfach angenommen wurde, dass wenigstens die grosse Mehrzahl der Wurmkranken auch mehr oder weniger ausgesprochene Krankheitserscheinungen aufweist,

1) Moscato, zit. bei Predtetschensky, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 40.

2) Stuertz, Ges. d. Charité-Ärzte in Berlin. 26. VI. 1902.

haben die genauen Untersuchungen der letzten Jahre ergeben, dass weitaus die grosse Mehrzahl der Wurmbehafteten sich nicht allein völlig gesund fühlt, sondern auch bei genauester klinischer Beobachtung kein einziges Zeichen übler Einwirkung der Darmparasiten auf die Gesundheit des Wirtes darbietet (Löbker und Bruns)¹⁾. Wenn die Ansteckung nur zur Entwicklung weniger Ancylostomen geführt hat, macht sich eine Schädigung des Gesundheitszustandes in der Regel kaum bemerkbar. Um schwere Krankheitserscheinungen auszulösen, ist die Anwesenheit von mehreren hundert Würmern im Darm erforderlich und im allgemeinen steht die Intensität der Krankheitserscheinungen mit der Anzahl der Würmer in geradem Verhältnis. Sodann kommt die Dauer der Infektion in Betracht; je länger der menschliche Organismus der schädlichen Einwirkung der Parasiten ausgesetzt ist, desto deutlicher macht sich diese für den Träger geltend. Ausserdem ist die Widerstandsfähigkeit des einzelnen Menschen von Belang. Während ein robuster Körper selbst längere Zeit, ohne Schaden zu nehmen, eine grössere Anzahl von Ancylostomen beherbergen kann, treten die Erscheinungen der Erkrankung bei an sich schwächlichen oder durch anderweitige Erkrankungen geschwächten Personen schon früh und in ausgesprochener Weise auf.

Die zuerst auftretenden Symptome betreffen den Verdauungsapparat, am häufigsten wird über ein schmerzhaftes Gefühl in der Oberbauchgegend geklagt, das bei Druck stärker wird, dabei bestehen Sodbrennen. Übelkeit, Erbrechen von Schleim oder Speisen zu den verschiedensten Tageszeiten (hie und da hat auch die mikroskopische Untersuchung die Anwesenheit von Ancylostomeneiern im Erbrochenen ergeben). Ob mit dem Erbrochenen in die Stirnhöhlen gelangte Eier sich dort zu Larven entwickeln können, erscheint fraglich, immerhin ist die Mitteilung von v. Ziemssen²⁾ und Huppertz³⁾ von Interesse, dass in einzelnen Fällen sich Ancylostomen aus den Stirnhöhlen entleerten. Die von letzteren erwähnten fünf Fälle endeten tödlich durch ödematöse Schwellung des Gesichtes mit intensiver Entzündung der Meningen. Die Zunge ist belegt, auch wird von ausgebreiteter katharrhalischer Stomatitis und Ptyalismus berichtet. Der Appetit erscheint wechselnd, gesteigert oder fehlend, oft besteht ein Ekelgefühl gegen Nahrungsaufnahme oder eigentümliche Gelüste nach sauren Speisen oder unreifen Früchten, während die gewöhnliche Mahlzeit zurückgewiesen wird. Die Stuhlentleerung ist anfangs retardiert, später treten Diarrhöen auf, die Stühle dann reichlich Schleim,

1) Löbker und Bruns, Arb. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. XXIII. Bd. 1906.

2) v. Ziemssen, zit. bei Haenisch, Dissert. Strassburg 1901.

3) Huppertz, zit. bei Haenisch, Dissert. Strassburg 1901.

vielfach auch Blut enthaltend; bei der mikroskopischen Untersuchung finden sich ausser den A.-Eiern Charcot-Leydenschc Kristalle.

Im weiteren Verlauf der Krankheit treten Erscheinungen zunehmender Blutarmut in den Vordergrund; der Hämoglobingehalt des Blutes sinkt bis auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ des normalen (Baravalle)¹⁾, der Gehalt an eosinophilen Zellen steigt meist beträchtlich an (Boycott)²⁾, Lohr³⁾, jedoch kann die Prüfung des Blutes auf Eosinophilie der mikroskopischen Untersuchung der Fäces in diagnostischer Beziehung nicht als gleichwertig betrachtet werden (Bruns, Liefmann und Maeckel⁴⁾). Die Störungen des Zirkulationsapparates erscheinen in Gestalt von mehr oder minder starkem Herzklopfen, Schmerzen in der Herzgegend, Dilatation und Hypertrophie des linken Herzens, erhöhter Pulsfrequenz, Hydrops der Augenlider, des Gesichtes, der unteren Extremitäten oder auch des ganzen Körpers. Störungen der Geschlechtsfunktion (Impotenz, Menstruationsanomalien, Verzögerung im Eintritt der Geschlechtsreife) werden nicht selten beobachtet.

Die Infektion des Menschen erfolgt durch den Mund, wenn ungereinigte Vegetabilien [in Japan insbesondere ist die Düngung mit menschlichen Fäkalien gebräuchlich und die Nahrungsmittel entbehren der genügenden Sorgfalt in der Reinigung, Inouye⁵⁾] genossen werden oder die Nahrung mit beschmutzten Händen in den Mund gebracht wird. Trinkwasser hält Looss⁶⁾ im allgemeinen für weniger gefährlich, da die Larven im stehenden Wasser zu Boden sinken und erst durch Umrühren in die Höhe gebracht werden müssten. Das grösste Verdienst gebührt Looss, nachgewiesen zu haben, dass die Infektion auch von der Haut aus erfolgen kann. Die anfangs angezweifelte Versuche wurden von so vielen Autoren in den letzten Jahren nachgeprüft, dass man diese Art der Infektion anerkennen muss, wenn es auch unentschieden ist, welche Art der Infektion die häufigere ist, die vom Munde her oder die von der Haut aus. Von einzelnen Autoren sind durch das Eindringen der Larven in die Haut an dieser erzeugte Veränderungen beschrieben, so von Looss und Schaudinn⁷⁾ an ihrer eigenen Haut juckende Quaddeln, von Dieminger⁸⁾ eine Hautaffektion, die in der Zeche Graf Schwerin als „Schweriner Krätze“ bezeichnet wird, und

1) Baravalle, *Progresso medico*. 1903.

2) Boycott, *Journ. of Hyg.* 1904.

3) Lohr, *Zeitschr. f. Heilkunde*. Bd. XXVI.

4) Bruns, Liefmann und Maeckel, *Münch. med. Wochenschr.* 1905.

5) Inouye, *Arch. f. Verdauungskrankh.* XI. Bd. 1905.

6) Looss, *Handb. d. Tropenkrankh. v. Mense*. Bd. I. p. 129.

7) Schaudinn, *Deutsche med. Wochenschr.* 1904.

8) Dieminger, *Klin. Jahrb.* 14. Bd. 1905.

in den Teeplantagen von Assam und in Südamerika eine der Scabies nicht unähnliche Hauterkrankung: Pani-ghav (Dubreuilh)¹⁾; durch das Eindringen der Larven in die Haut erklärt sich auch das häufige Vorkommen von Furunkeln und juckenden, pustulösen Ekzemen bei Bergarbeitern in infizierten Gruben (Goldmann)²⁾.

Die sichere Diagnose der Ancylostomiasis ist durch den Nachweis der Eier der Parasiten in den Fäces zu stellen und bietet keine Schwierigkeiten.

Ausserordentlich wichtig, insbesondere für die Grubenarbeiter, ist die Prophylaxe. Die Verbreitung der Ancylostomiasis erscheint nur an die an feuchten Orten abgesetzten Fäkalien gebunden, so dass einerseits die Absetzung von larvenhaltigen Fäkalien verhütet, andererseits die Fäkalien möglichst unschädlich gemacht werden müssen, wozu noch die individuelle Prophylaxe kommt.

Für die allgemeine Prophylaxe wird verlangt:

1. Die Untersuchung der Arbeit suchenden Bergarbeiter auf Ancylostomum sofort und der Neuangestellten 4—6 Wochen nachher.

2. Belegschaftsmitglieder, welche mit dem Wurme behaftet sind, dürfen zur Arbeit unter Tage solange nicht zugelassen werden, bis der schriftliche ärztliche Nachweis erbracht ist, dass keine Wurmeier mehr bei ihnen festgestellt werden können [die gleiche Vorschrift hat auch für die Ziegelarbeiter zu gelten (Goldmann)³⁾].

3. Wurmkrankte Belegschaftsmitglieder müssen sich den geeigneten Abtreibungskuren unterziehen und sich nach Vollendung solcher in Zwischenräumen von je 4 Wochen noch einer dreimaligen Untersuchung ihrer Stuhlentleerungen unterwerfen.

4. Besonderer Überwachung bedürfen die von der italienischen Grenze hereinkommenden Berg- und Ziegelarbeiter (Goldmann)³⁾.

5. Die Arbeiter müssen mündliche und schriftliche Belehrung in ihrer Muttersprache über die Ansteckungsweise und die Gefahren der Ancylostomiasis (für sich und andere) erteilt bekommen.

6. Sind Vorschriften über Waschungen, Bäder, Kleiderwechsel nach Beendigung der Arbeitszeit zu geben.

7. Während der Arbeitszeit in den Gruben ist ohne vorausgehende gründliche Waschung die Nahrungsaufnahme verboten.

8. Sämtliche Aborte müssen so eingerichtet sein, dass die zur Aufnahme des Kotes dienenden Gefässe undurchlässig, mit Deckel versehen und leicht transportabel sind. Die Entleerung der Gefässe

1) Dubreuilh, La presse méd. 30. 1905.

2) Goldmann, Wien. med. Presse. 2. 1905.

3) Goldmann, Die Hygiene des Bergmannes. Halle, W. Knapp. 1903.

darf nur in besonders dazu hergerichteten undurchlässigen Gruben erfolgen.

9. Die Entleerung des Kotes an anderen Stellen als auf dem Abort ist verboten (wie für die Bergarbeiter, so auch für die Ziegelerbeiter).

10. Der Mist der in den Gruben beschäftigten Pferde ist regelmässig fortzuschaffen, da auch diese möglicherweise der Infektion zugänglich sind.

Inwieweit eine Desinfektion schon stark durchseuchter Gruben möglich ist, erscheint fraglich; Tenholt¹⁾ und Goldmann²⁾. Dieminger³⁾ empfehlen für die Desinfektion Rieselungen mit frisch bereiteter Kalkmilch unter Zusatz von Ätznatron, Calmette⁴⁾ und Manouriez⁵⁾ Verstäubungen von Salzwasser. Theoretisch dürften sich auch von Zeit zu Zeit wiederholte Spülungen mit heissem Wasser oder Dampf zur Vernichtung der Larven als geeignet erweisen. (Looss)⁶⁾.

Die persönliche Prophylaxe ist zum Teil schon in den Vorschriften für die allgemeine Prophylaxe eingeschlossen, soweit es sich um die Verhütung der Mundinfektion handelt; es kann aber auch bei der Gefahr der Infektion durch die Haut für den Einzelnen noch etwas mehr geschehen. Nach Manson⁷⁾ bewährte sich in den Tropen Anstreichen der unbedeckten Hände und Füße mit grünem Barbadossteer, die geteerten Körperteile mit Mehlstaub dicht bedeckt; Fabre⁸⁾ empfiehlt bei Grubenarbeitern, welche mit infiziertem Wasser in Berührung kommen können, Einsalben der freiliegenden Hautpartien (Hände, Füße), weil dann die Larven nicht durch die Haut eindringen können; dieses letztere Verfahren kann sich wegen seiner Einfachheit und Billigkeit gut durchführen lassen.

Unter den zur Abtreibung der Ancylostomen gebräuchlichen Mitteln steht zweifellos Thymol oben an, das von Bozzolo⁹⁾ eingeführt und in der Zwischenzeit von vielen Autoren teils mit gutem, teils mit weniger gutem Erfolge zur Anwendung gebracht wurde. Man sucht am Tage vor der Kur eine gründliche Entleerung des

1) Tenholt, Münch. med. Wochenschr. 1905.

2) Goldmann, Wien. med. Wochenschr. 10. 1905.

3) Dieminger, l. c.

4) Calmette, Acad. de méd. 25. VII. 1905.

5) Manouriez, Bull. de l'acad. de Méd. 1905.

6) Looss, Zeitschr. f. klin. Med. 58. Bd. 1905.

7) Manson, Brit. med. Journ. 5. XI. 1900.

8) Fabre, Progrès méd. 1905.

9) Bozzolo, Giorn. della R. Accad. d. Med. di Torino. 1881.

Darmes durch Calomel (Lutz¹⁾, Grünberger²⁾, Smith³⁾ durch Cascara Sagrada (Mann⁴⁾) herbeizuführen, lässt am Vorabend nur flüssige Nahrung geniessen und verabfolgt am Tage der Kur Thymol in einer Menge von 6—8—10—15 g in Einzeldosen von 2 g in 1—2-stündigen Pausen und wenige Stunden darnach ein Abführmittel. Man kommt meist mit einer (Prowe⁵⁾ eintägigen Kur nicht durch, sondern ist gezwungen, diese an zwei aufeinanderfolgenden Tagen resp. noch mehrmals nach Pausen von mehreren Tagen zu wiederholen. Thymol wird entweder in Oblaten oder in Gelatine kapseln eingeschlossen oder mit Zucker verrieben gegeben. Vor der gleichzeitigen Darreichung von Kognak wird gewarnt, ebenso vor der Vereinigung mit Agentien, welche Thymol lösen (Öle, Fette) und damit dessen Resorption bedeutend begünstigen. Dass Thymol kein gleichgültiges Mittel ist, erweisen die in manchen Fällen beobachteten Vergiftungserscheinungen: heftiges Brennen im Magen und in der Speiseröhre, Sinken der Temperatur, Verlangsamung von Respiration und Puls, Schwindelanfälle, Delirien, Ohnmachten. Sandwith⁶⁾, Thornhill⁷⁾ sowie Leichtenstern⁸⁾ beobachteten sogar Todesfälle infolge des Thymolgebrauches; in dem Falle von Grünberger⁹⁾ traten schwere Vergiftungserscheinungen schon nach 4 g Thymol auf. Die oft sofort nach den ersten Dosen Thymol auftretende Schwarzfärbung des Urins (*Thymolurie*) ist ganz belanglos und kein Hindernis für die Fortsetzung der Kur. Hie und da hat man leichte Eiweissausscheidung im Harn festgestellt, sehr selten dagegen schwere akute Nierenentzündung. Kontraindiziert ist Thymol bei vorgeschrittenem Alter und bei Schwächezuständen, ferner bei vorhandener Neigung zum Erbrechen, bei Gastritis, Dysenterie, Herz- und Nierenerkrankungen.

Die bei der Behandlung der Taenien besprochene, unter dem Namen Taeniol von Goldmann¹⁰⁾ empfohlene Kombination von Thymol, Sebirol und Salicylaten scheint in der Behandlung der Ancylostomiasis gute Dienste zu leisten (Goldmann¹¹⁾, Liermberger¹²⁾.

1) Lutz, Centralbl. f. Bakter.

2) Grünberger, Wien. med. Wochenschr. 52. 1902.

3) Smith, Americ. journ. of the med. sciences. 1903.

4) Mann, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 74.

5) Prowe, Virch. Arch. Bd. 158.

6) Sandwith, s. Looss.

7) Thornhill, s. Looss.

8) Leichtenstern, Deutsche med. Wochenschr. 1887.

9) Grünberger, l. c.

10) Goldmann, Gesellsch. f. innere Med. in Wien. 8. III. 1906.

11) Goldmann, Wien. med. Wochenschr. 10. 1905.

12) Liermberger, Berl. klin. Wochenschr. 1905.

Das Derivat des Thymols: Thymotal, aus welchem erst im Darm Thymol abgespalten wird, wird zu 3—4mal 3 g pro die (Kindern zu 1,0) vier Tage hintereinander und am Ende der Kur ein Abführmittel gegeben (Pool¹⁾ Bauer²⁾, eventuell muss die Kur wiederholt werden. Leonardi³⁾ rühmt die Thymollessenz (4,0 pro die) in Emulsion mit reichlich Wasser.

Das zweite Mittel zur Abtreibung der Ancylostomen ist Extr. filicis maris, das wie bei den Bandwurmkuren anzuwenden ist, aber nicht immer den gewünschten Erfolg aufzuweisen hat, während in solchen dem Farnkrantextrakt widerstehenden Fällen dann Thymol die gewünschte Wirkung zeitigt (Mann⁴⁾), wie auch das Umgekehrte mehrfach beobachtet wurde (Grünberger⁵⁾. Nagel⁶⁾ verordnet Extr. fil. 8—10,0 mit Chlorof. 10—15 Tropfen, Sir. Sennae 16 g; vor dem Einnehmen muss aber das Gläschen in heisses Wasser gestellt werden, weil der Inhalt sonst nicht völlig abfließt. Zinn⁷⁾ zieht das Extr. fil. mar. (frisch bereitet) allen andern Mitteln vor. Nach Warburg⁸⁾ gelingt die Kur mit Extr. fil. um so sicherer, je strenger man die Vorkur macht. Filmaron (0,7, Thymol 5,0, Chlorof. 1,5, Ol. ricini 20,0) hatte nach 2—3maliger Kur guten Erfolg (Nagel⁶⁾). Über die Kombination von Thymol und Extr. filicis maris (Hynek⁹⁾, Stockmann¹⁰⁾, Boycott und Haldane¹¹⁾, Adams¹²⁾ sind die Meinungen geteilt. Von anderweitigen Mitteln wird von Philips¹³⁾ und Hermann¹⁴⁾ Eucalyptusöl gerühmt: Ol. Eucalypti 2,0, Chloroform 3,0, Ol. ricini 30,0 auf einmal oder in 3 Portionen morgens zu nehmen (am Abend vorher ein salinisches Abführmittel), von Neumann¹⁵⁾ Podophyllin, 3 Tage hintereinander je 2mal 0,035. Podophyllin scheint eine ganz besondere Beschaffenheit der Darmschleimhaut zu erzeugen, welche dem Haftenbleiben des Ancylostoma sehr hinderlich ist. Bentley¹⁶⁾ sieht als bestes

1) Pool, Med. Woche. 1901.

2) Bauer, Wien. klin. Wochenschr. 1904.

3) Leonardi, Gazz. degli osped. 1904.

4) Mann, l. c.

5) Grünberger, l. c.

6) Nagel, Deutsche med. Wochenschr. 1903.

7) Zinn, Therapie der Gegenwart. 1903.

8) Warburg, Münch. med. Wochenschr. 1904.

9) Hynek, Sbornik Kliniky. Bd. V.

10) Stockmann, Brit. med. Journ. 1904.

11) Boycott und Haldane, Journ. of Hyg. Bd. 9.

12) Adams, Arch. of pediatr. 1901.

13) Philips, Lancet. 1906.

14) Hermann, la méd. moderne. 1905.

15) Neumann, Deutsche med. Wochenschr. 1904.

16) Bentley, Indian med. Gazette. 1904.

Mittel β -Naphthol an, das er nach vorhergehender Darmentleerung 2—3 mal in 2stündlichen Pausen zu 1,0 gibt. Flores Kusso, Kamala, Santonin, Decoct. rad. Granati sind ohne jeden Erfolg.

Zur Beseitigung der oft hartnäckig bestehen bleibenden Anämie sind reichliche gute Ernährung, Eisen- und Arsenikpräparate (Levico-Wasser, Goldmann¹⁾, Liermberger²⁾) am Platze.

Ascaris lumbricoides.

(*Ascaridosis*.)

Der Spulwurm gehört zu den am häufigsten im Menschen vorkommenden Parasiten, sowohl bei Erwachsenen, als bei Kindern, am meisten allerdings beherbergt ihn das mittlere Kindesalter. Der normale Sitz ist der Dünndarm, jedoch wird derselbe nicht selten verlassen, die Ascariden wandern in den Magen, den Ösophagus, in den Rachen, in die Bronchien, in die Höhlen der Nase und in noch andere Orte. Es ist eine Eigentümlichkeit der Ascariden, dass sie gerne in enge Kanäle schlüpfen; so erzählt Clason³⁾ von einem Idioten, der die Gewohnheit hatte, Glasperlen zu verschlucken, dass seine Ascariden mit besonderer Vorliebe in den Glasperlen stecken blieben und mit den Fäces entleert wurden. Die Störungen, welche die Spulwürmer im Darm selbst bedingen, können verschiedener Art sein, einzelne Exemplare werden nicht leicht irgend welche Störungen veranlassen, während eine grössere Zahl eventuell recht schwere lokale Erscheinungen oder solche toxischer, resp. reflektorischer Natur verursachen können, wie sie im allgemeinen Teil besprochen sind.

Zu den lokalen Störungen sind zu rechnen: Appetitlosigkeit, Heissunger, perverser Geschmack, Foetor ex ore, Druckempfindlichkeit des Leibes, kolikartige Schmerzen und Irregularität des Stuhlganges. Es leiden Aussehen und Ernährung, die Kranken, namentlich oft Kinder, werden auffällig blass, wechseln schnell die Farbe und bekommen graue oder blaubraune Ringe um die Augen. Durch die seltene *Enteritis verminosa* bei Gegenwart zahlreicher Ascariden können die Kinder derartig herunterkommen, dass der Verdacht der Darmtuberkulose erweckt wird. Skelettartige Abmagerung, hochgradiger Meteorismus, mehlsuppenartige, zuweilen blutig gefärbte dünne Stuhlentleerungen sind dabei beobachtet. Auch bei Erwachsenen ist chronisches, unstillbares Erbrechen mit schwerer Inanition, durch Ascariden bedingt, beobachtet worden. Wenn die Ascariden spontan

1) Goldmann, Deutsche Ärzte-Zeitung. 1903.

2) Liermberger, l. c.

3) Clason, s. Seifert, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

per anum abgehen, so verursachen sie manchmal einen äusserst lästigen Reiz in der Analgegend (Pruritus ani).

Die unangenehmsten und lebensgefährlichsten Erscheinungen werden aber durch die Wanderungen der Ascariden hervorgerufen, wenn sie in die Gallenwege eindringen; es ist in der Literatur eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Fällen dieser Art verzeichnet, die bis zum Jahre 1901 in der Dissertation von Sick¹⁾ zusammengestellt sind. Das postmortale Eindringen von Spulwürmern (oder erst kurz vor dem Tode) in die Gallengänge kann nicht als Seltenheit bezeichnet werden; die Erschlaffung der muskulären Pforten gestattet dieses Eindringen leicht auch anderwärts dem von seinem toten Wirt flüchtenden Parasiten. Weniger häufig, aber in nach den Mitteilungen in der Literatur immerhin noch oft genug zur Beobachtung kommenden Fällen, ist der Aufenthalt des Wurmes in den Gallengängen beim Lebenden anzusehen. Sick konnte 61 solcher Fälle zusammenstellen, zu denen er noch zwei weitere neue aus der Tübinger Klinik resp. aus dem Materiale seines Vaters hinzufügt. Im Jahre 1891 hatte Borger²⁾ 59 Fälle zusammengestellt, in welchen es sich um Einwanderung von Ascariden in die Gallenausführungsgänge und Gallenwege handelte, und auch die Dissertation von Dauernheim³⁾ beschäftigt sich mit dieser Frage. Ein weiterer Fall von Ascaris im Ductus choledochus (Choledochotomie) ist von Neugebauer⁴⁾ mitgeteilt. Im Falle von Schuppper⁵⁾ (52 jährige Frau) fanden sich sämtliche Gallengänge erweitert und mit grossen (14) lebenden Spulwürmern ausgefüllt (vielleicht weil sie lebend waren, hatten sie nicht zu einer septischen Infektion der Gallenwege geführt), in dem von Schiller⁶⁾ mitgeteilten Falle war ein Spulwurm nach der Operation einer Cholelithiasis (mit Ausräumung der Gallenblase und Anlegung einer Fistel) in die Gallenwege gelangt, hatte sich hier 18 Tage lebend erhalten und wurde aus der Fistelöffnung extrahiert. Epstein⁷⁾ bestätigt die Richtigkeit der Erklärung der Strangulationsmarke beim Spulwurm in dem Mertensschen⁸⁾ Falle (bei einer 30 jährigen Frau erst Ikterus, später Ascites, Anasarka, Schwellung der Leber, dann Abgang von zwei abgestorbenen Ascariden, von denen der eine einen

1) Sick, Dissert. Tübingen. 1901.

2) Borger, Dissert. München 1891.

3) Dauernheim, Dissert. Giessen 1900.

4) Neugebauer, Arch. f. klin. Chirurgie. 70. Bd. 1903.

5) Schuppper, Gazz. degli osped. 28. 1904.

6) Schiller, Beitr. z. klin. Chirurgie. 34. Bd. 1902.

7) Epstein, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 81. 1904.

8) Mertens, Deutsche med. Wochenschr. 23. 1898.

Schnürring etwas hinter seiner Mitte zeigte, von da ab schnelle Besserung aller Erscheinungen), es handelte sich in seinem Falle um Ikterus infolge Choledochusverschlusses durch *Ascaris*. Nach dem Abgange des Wurmes hörten die Erscheinungen auf, einer der Spulwürmer hatte eine typische Strangulationsmarke. Aus der Beobachtung von Vierordt¹⁾ geht hervor, dass ohne Zweifel reife Weibchen in die Leber eindringen und die Eier ablegen können, ferner scheinen solche Eier sich ausnahmsweise auch zu furchen. Ein Unikum in diesem Falle ist der ausschliessliche Abgang von unreifen Würmern fast gleichmässig durch einen Zeitraum von neun Wochen; es ist dies aus unserer heutigen Kenntnis von der Biologie und Pathologie der Ascariden nicht zu erklären. Die Spulwürmer dringen offenbar vom Darm aus durch die Duodenalöffnung des gemeinschaftlichen Gallenganges und zwar können die vollentwickelten Spulwürmer mit ihrem konischen Kopfe in die Wandung des Ductus choledochus allmählich eindringen (Quincke)²⁾ und in die Gallenblase, den Ductus hepaticus und seine Äste geraten.

Die Veränderungen in Gallengängen und Leber sind einerseits die mechanischen Folgen teilweiser oder totaler Versperrung des Abflusses der Galle, andererseits entzündliche Prozesse. Die Verlegung des Ductus choledochus und des Stammes des Ductus hepaticus führt zu den bekannten Erscheinungen der Gallenstauung; längere Dauer dieses Zustandes hat allgemeine Erweiterung des ganzen Gallenkanalsystems und degenerativen Zerfall der Leberzellen zur Folge. Sitzt der Spulwurm an einer anderen Stelle des Gallengangsystems, so ruft seine Anwesenheit partielle Gallenstauung mit den entsprechenden Folgen hervor. Viele Spulwürmer sterben schon im Ductus choledochus ab und können hier und in der Gallenblase den Kern eines Gallensteines abgeben; tiefer in der Leber scheint dies nicht vorzukommen, die abgestorbenen Spulwürmer unterliegen hier einer Art Maceration, zerfallen und können vollständig resorbiert werden, manchmal erhalten sich die Tiere offenbar sehr lange Zeit lebend in den Gallenwegen. Wenn die Tiere durch Einschleppen von Darmbakterien die Gallenwege infizieren, so entstehen Leberabscesse [Dauernheim³⁾, Saltykow⁴⁾]. Leer⁵⁾ geht sogar soweit zu behaupten, dass Ascariden die zweithäufigste Ursache der Leberabscesse seien. Dass ein Spulwurm im Pankreas die Leberabscesse in auf-

1) Vierordt, Volkm. Samml. klin. Vortr. Nr. 375.

2) Quincke, Nothnagels spez. Path. u. Ther. Bd. XVIII. 1899.

3) Dauernheim, l. c.

4) Saltykow: Prag. Zeitschr. f. Heilkunde. 1900.

5) Leer, Brit. med. Journ. 1906.

fälliger Weise nachahmen kann, zeigt die Beobachtung von Vierordt¹⁾, die ganz isoliert steht, während man in den Ausführungsgängen von Pankreas und seinen Verzweigungen Ascariden schon einigemal gefunden hat, wo sie sich auch lange Zeit lebend erhalten können.

Ein gar nicht seltenes Ereignis ist, dass Ascariden infolge ihrer Wanderung in den Magen durch Erbrechen herausbefördert werden und auf solche Weise in die oberen Luftwege gelangen oder während des Schlafes, ohne besondere Erscheinungen zu veranlassen, in die Nase resp. ihre Nebenhöhlen den Weg finden (Mosler und Peiper²⁾); so fand Troja³⁾ in der Stirnhöhle eines Leichnams einen grossen zusammengerollten Spulwurm, der die ganze Höhle ausfüllte. Gleiches nahm Wrisberg⁴⁾ in dem Leichnam eines Knaben wahr. Deschamps⁵⁾ und Fortessin⁶⁾ gedenken eines Spulwurmes, der in einer Oberkieferhöhle angetroffen wurde. Beobachtungen über den Abgang lebender oder toter Spulwürmer aus der Nase sind mehrfach mitgeteilt. Dahin gehört der von Albrecht⁷⁾ beobachtete Fall, in welchem ein Spulwurm aus der Nase eines 10jährigen Mädchens entfernt wurde, sowie der von Benievinini⁸⁾ erzählte Fall, in welchem einem seiner Freunde, welcher an den heftigsten Kopfschmerzen, Ohnmachten, Verdunkelungen der Augen und Erbrechen gelitten hatte, ein Wurm aus der Nase abging, worauf jene Zufälle verschwanden. Ähnliche Mitteilungen existieren von Forest⁹⁾, Lanzoni⁹⁾, Langelott⁹⁾, Tulpe⁹⁾, Reisel⁹⁾, Fehr⁹⁾, Bruckmann¹⁰⁾, Bahr⁹⁾, Slabber⁹⁾, Lange¹¹⁾, Chiari¹²⁾. Ein seltener Fall ist der von Haffner¹³⁾ mitgeteilte, der ein vierjähriges Kind betraf, bei welchem durch Erbrechen ein Spulwurm in die Nasenhöhle und von da in den Canalis nasolacrymalis gelangt war und dann durch den Canaliculus lacrymalis inferior in den unteren Tränenpunkt, aus welchem er etwa zur Hälfte heraushing.

Unter den seltenen Ursachen des Vorkommens von Fremd-

1) Vierordt, l. c.

2) Mosler und Peiper, Nothnagels Handb. Bd. VI. 1894.

3) Troja, Napoli. 1771.

4) Wrisberg, s. Blumenbach. Göttingen 1907.

5) Deschamps, s. Blas, Dissert. Strassburg 1902.

6) Fortessin, s. Bardeleben, Lehrb. d. Chirurgie. 1875.

7) Albrecht, Commer. Noricum. T. I. Annal. 1739.

8) Benievinini, Prol. anat. de sin. front. Göttingne 1779.

9) Forest, s. Tiedemann. Mannheim 1844.

10) Bruckmann, Commer. Noric. 1739.

11) Lange, Blumenbachs med. Bibl. Göttingen 1788.

12) Chiari, Krankh. d. Nase. 1902.

13) Haffner, Berl. klin. Wochenschr. 1880.

körpern im Rachen und Nasenrachenraum nennt Jurasz¹⁾ in erster Linie das Erbrechen, das festeren Gegenständen des Mageninhaltes, ja selbst Parasiten des Verdauungskanales, speziell den Ascariden Gelegenheit geben kann, in der Pharynxhöhle, resp. im Nasenrachenraum festen Sitz zu fassen. Vom Nasenrachenraum aus können die Ascariden durch die Tuba Eustachii bis ins Mittelohr gelangen, wie das von Reynolds²⁾ und Wagenhäuser³⁾ beobachtet ist; wahrscheinlich gelangte auf die gleiche Weise der Spulwurm in den äusseren Gehörgang in dem Falle von Turnbull⁴⁾ (achtjähriges Mädchen mit Ohrenschmerzen).

Viel gefährlicher als in der Nase und im Nasenrachenraum ist das Eindringen von Ascariden in den Kehlkopf und in die Luftröhre, weil dadurch nicht nur Erstickungsanfälle, sondern plötzliche Erstickung herbeigeführt werden kann. Oesterlein⁵⁾ berichtet über einen tödlichen Erstickungsfall durch Ascariden in der Trachea. Von Smyly⁶⁾ wurde bei einem 3 1/2 jährigen Knaben wegen hochgradiger Asphyxie die Tracheotomie gemacht, die aber keine Erleichterung brachte. Bei der Sektion fand man als Ursache der Asphyxie eine Ascaris in der Trachea. Fürst⁷⁾ stellte 25 Beobachtungen über die Einwanderung von Ascaris in Kehlkopf und Trachea zusammen. Mosler⁸⁾ berichtet über einen Patienten mit Aphonie und Atemnot, bei welchem ein Spulwurm aus dem Larynx entfernt wurde, Donati⁹⁾ über vier Ascariden im Larynx, Cercez¹⁰⁾ über Asphyxie durch Ascariden im Larynx resp. Trachea. Von Wagner¹¹⁾ wird von einem achtjährigen Knaben erzählt, bei welchem ein Konvolut von Würmern durch Erbrechen aus dem Magen befördert wurde, den Kehlkopfeingang verlegte und den Tod durch Erstickung herbeiführte. Ein dem Smyly'schen ähnlicher Fall ist der von Rabot¹²⁾ mitgeteilte, in welchem ein wegen Diphtherie tracheotomiertes Kind nach der Operation keine Erleichterung hatte, erst als eine Ascaris in der Kanüle erschienen und der Parasit entfernt war, atmete das Kind gut. In dem Falle von Negresco¹³⁾ war bei einem

1) Jurasz, Heymanns Handb. d. Laryng. u. Rhinol. III. Bd.

2) Reynolds, Lancet. 1880.

3) Wagenhäuser, Arch. f. Ohrenheilk. XXVII. 1889.

4) Turnbull, Virchow-Hirsch, Jahresber. 1880.

5) Oesterlein, Deutsche Klinik. 1851.

6) Smyly, Dublin. Journ. 1867.

7) Fürst, Wien. med. Wochenschr. 1879.

8) Mosler, zit. bei Liesen.

9) Donati, Annal. Univ. de méd. et chirurg. Milano 1875.

10) Cercez, Clinica. 4. 1891.

11) Wagner, Deutsche med. Wochenschr. 1902.

12) Rabot, Soc. d. sciences méd. de Lyon. 9. IX. 1904.

13) Negresco, Soc. de méd. legale. 9. XI. 1903.

3 jährigen Kinde eine Ascaris in den Kehlkopf und von da in die Trachea geraten und hatte den Exitus durch Asphyxie herbeigeführt.

In welcher Weise Ascariden in die Harnwege gelangen, mag dahingestellt bleiben. Schlüter¹⁾ behandelte eine 60jährige Frau mit Retentio urinae. Beim Katheterisieren hing aus der Katheteröffnung das hintere Ende einer Ascaris heraus, deren vorderes Ende in der Röhre eingeklemmt war und das Lumen verstopft hatte. Vielleicht gelangen die Ascariden beim weiblichen Geschlecht aus dem Darm in die Vulva und von da in die Blase, da man sie auch schon in der Vagina beobachtete, wo sie die lästigsten Erscheinungen verursachen (Pruritus pudendi).

Die Diagnose der Ascaridosis ist im allgemeinen nicht schwer, es gehen ja hie und da Würmer spontan ab, wo nicht, so lassen sich die nicht zu verkennenden Eier sehr leicht in den Fäces bei der mikroskopischen Untersuchung nachweisen. Die von Epstein²⁾ angegebene Methode, um jederzeit frisches Material zur Untersuchung zu bekommen, ist sehr empfehlenswert. Dieselbe besteht darin, dass ein Nelatonscher Katheter unter drehenden Bewegungen in das Rektum eingeführt und herausgezogen wird. Ein kleines, ins Sondenfenster eingedrungenes Kotstückchen ist mehr als hinreichend, um bei mikroskopischer Untersuchung eines Präparates das Vorhandensein von Parasiteneiern zu konstatieren.

Eine direkt gegen Spulwürmer gerichtete Therapie wird man trotz allen Drängens der Angehörigen erst dann einleiten dürfen, wenn die Diagnose sicher steht.

In prophylaktischer Beziehung kann insofern manches geleistet werden, als man die abgegangenen Würmer nicht auf den Komposthaufen oder in den Abort werfen lässt, sondern sie dem Feuer überantwortet. Metschnikoff³⁾ warnt vor dem Genuss von ungekochtem oder schlecht gewaschenem Gemüse, Salat, Erdbeeren etc., ferner vor dem Genuss verunreinigten Trinkwassers.

Für die Abtreibung der Würmer gelten von jeher als das zweckmässigste Mittel die Flores Cinae, denen jedoch jetzt fast allgemein die aus diesen dargestellte Santonsäure, Santonin, vorgezogen wird. Von manchen werden insbesondere in der Kinderpraxis noch die Flores Cinae empfohlen in der Form der Störckschen Wurmlatwerge (bestehend aus Flores Cinae, rad. Jallappae, Valeriana und Oxytel simplex); Guérmonprez⁴⁾ empfiehlt sie deshalb, weil er meint, dass

1) Schlüter, Münch. med. Wochenschr. 1902.

2) Epstein, s. Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh. p. 273.

3) Metschnikoff, Gaz. hebdomadaire de médecine et de chirurgie. 1901.

4) Guérmonprez, s. Seifert, Deutsche Med.-Zeitung. 1885.

Santonin die Würmer nur aufrege und infolgedessen unangenehme Erscheinungen hervorrufe. Ausser in Form der genannten Latwerge kann man die Flores Cinae mit Himbeergelée zu 0,5—2,0 (Kinder und Erwachsenen) mehrmals täglich geben.

Das Santonin wird entweder in Einzeldosen von 0,03—0,05—0,1 mit Zucker in Pulverform oder in ölicher Lösung verordnet. In letzterer Form gegeben ist die Resorption des Santonins im Magen ausgeschlossen und es kann die ganze eingeführte Menge in den Darmkanal zu den Würmern gelangen. Bereits Küchenmeister¹⁾ empfiehlt die Verbindung von Santonin mit Ricinusöl; man kann jedoch nach Lewin²⁾ auch Ol. jecoris aselli, Ol. olivarum, Ol. cocos, Ol. cinae nehmen. Bei Ordination des Santonin in ölicher Lösung zieht auch Heno³⁾ die Verbindung mit Ricinusöl vor. Es würde eine solche nach Lewins Vorschrift lauten: Santonin. 0,2, Ol. ricini 20,0, Ol. cinae aeth. gtt. IV MDS. 2—3 mal 1 Esslöffel voll zu nehmen. Sollten die Kranken einen Widerwillen gegen Ol. ricini haben, so könnte die Starekesche Ricinuspaste gewählt werden. Santon. 0,2, Ol. ricini 20,0, Ol. cinae aeth. gtt. IV, Sacch. albi q. s. u. f. pasta mollis S. in zwei Tagen zu verabreichen. Eventuell wäre die erstgenannte Mischung in Gelatinekapseln zu geben. Kleinen Kindern gibt man 0,025 Santonin in warmem leicht gezuckertem Olivenöl (Kaffeelöffel voll) des morgens; gehen im Laufe des Vormittags Exemplare von Ascaris ab, so folgt nachmittags, etwa zwei Stunden nach der Mahlzeit noch eine zweite solche Gabe. Bei älteren Kindern gibt man Santonin in Verbindung mit (Ricinusöl oder) Calomel: Santon. 0,01—0,02—0,03, Calomelan. 0,025, Sacch. albi 0,5 M. f. p. D. tal. dos. Nr. X. S. an drei aufeinanderfolgenden Tagen um 6, 7, 8 Uhr je ein Pulver. Da Santonin leicht toxische Erscheinungen, wie Urticaria, Erbrechen, Harnverhaltung, Kopfschmerz, Schwindel, Gelbsehen (Xanthopsie) verursacht, ist es jedenfalls zweckmässig, gleichzeitig mit diesem nicht indifferenten Mittel ein Laxans zu verabfolgen, um es rasch aus dem Körper herauszuschaffen. Der Urin wird auf 1—2 Tage gelb gefärbt und nimmt bei Zusatz von Alkalien eine scharlachrote Farbe an, die aber bald wieder verschwindet, während sie bei Rheum und Senna bestehen bleibt.

An Stelle des Santonin wird von Schidlowsky⁴⁾ Jodoform in Pulverform mit Natr. bicarbon. gemischt zu 0,01—0,06 3 mal täglich gegeben, und am Tage nach dem Jodoformgebrauch eine Dosis Ricinusöl.

1) Küchenmeister, l. c.

2) Lewin, s. Seifert, Deutsche med. Zeitung. 1885.

3) Heno, s. Seifert, Deutsche med. Zeitung. 1885.

4) Schidlowsky, s. Seifert.

Thymol kann zu 0,5—2,0 pro die neben Thymolklysma versucht werden (Calderone¹⁾, Hausmann²⁾), β -Naphthol zu 0,45 3 mal täglich (Du Bois)³⁾, Benzonaphthol 2,0 Semin. cinæ 1,0 Sacch. alb. 0,5 M. f. p. divide in part. aequal. Nr. XX S. 3—5 Pulver täglich (Ferran)⁴⁾, Filmaronöl: 1,0—2,0—3,0 in Gelatinekapseln je nach dem Alter (Bodenstein)⁵⁾. Brüning⁶⁾ empfiehlt das sogenannte amerikanische Wurmsamenöl, das von einer in den Vereinigten Staaten einheimischen Pflanze: *Chenopodium anthelminthicum* Gray stammt. Es wird in Emulsion (Ol. *Chenopodii anthelm.* 10,0, Vitelli ovi unius, Ol. Amygd. Gi. arab. pulver. ana 10,0 Aq. destill. 200,0 u. f. emulsio) zu 0,25—0,5 dreimal täglich in 1—2 stündigen Intervallen oder als reines Öl mit Hilfe eines Tropfglases abgemessen zu 8 bis 15 Tropfen in Zuckerwasser gegeben und eine Stunde nach der letzten Dosis Ol. ricini oder Pulvis Carellae verabfolgt. Tritt bis zum Nachmittag keine Wirkung ein, dann nochmals ein Laxans. Manchmal muss die Kur am nächsten Tage wiederholt werden. Thelen⁸⁾ scheint gute Erfolge mit diesem Mittel gehabt zu haben.

Das korsikanische Moos (*Mousse de Corse*) *Kamala*, *Artemisia absinthium*, *Valeriana*, *Semen Sabadillae* sind alle durch Santonin verdrängt und werden höchstens noch als Adjuvans für letzteres gebraucht.

Oxyuris vermicularis.

(Oxyuriasis.)

Die Oxyuren bleiben nicht ruhig im Darm, sondern verlassen diesen meist zur Nachtzeit, um in die Umgebung des Afters, in die Gesässfurchen und bei weiblichen Individuen in die Vulva, Vagina und noch höher hinauf zu wandern; an diesen verschiedenen Stellen entwickeln sie eine Reihe von Reizerscheinungen. Auch im Mastdarm geben die Oxyuren zu solchen Veranlassung, die in Form von katarhalischen Entzündungen sich zeigen; mancherlei chronische Darmkatarre finden so ihre Erklärung. Das häufige Zusammentreffen von Hämorrhoidalleiden mit Oxyuren wird darauf zurückgeführt, dass die

1) Calderone, s. Seifert.

2) Hausmann, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1900.

3) Du Bois, s. Lenhartz in Penzoldt-Stintzings Handbuch. p. 619.

4) Ferran, s. Lenhartz.

5) Bodenstein, Wien. med. Presse. 1906.

6) Brüning, Med. Klinik. 1906.

7) Brüning, Deutsche med. Wochenschr. 1907.

8) Thelen, Dissert. Rostock 1907.

Mastdarmvenen an den Veränderungen, wie sie für die Darmschleimhaut beschrieben werden, teilnehmen. Auch zur Entstehung eines Prolapsus ani können die Oxyuren Veranlassung geben, sei es, dass der durch sie veranlasste Tenesmus direkt die Entstehung eines solchen im Gefolge hat, sei es, dass eine hinzugetretene Proctitis ein weiteres ätiologisches Moment für das Zustandekommen desselben bildet (Ungar)¹⁾. Anusfisteln, welche die Beschwerden noch erhöhen, ja selbst Mastdarmpfisteln, scheinen infolge der durch die Oxyuren bewirkten Schleimreizung entstehen zu können (Trendelenburg)²⁾. Interessant erscheinen die Befunde von Wagener³⁾ und Ruffer⁴⁾. Ersterer fand bei der Sektion eines 5jährigen Kindes auf einigen Peyerschen Plaques 15—20 kleinster Knötchen, in mehreren derselben bei mikroskopischer Untersuchung zwischen den Kalkkonkrementen im Innern der Plaques Oxyuren. Er vermutet, dass die Parasiten in Follikulargeschwüre eingedrungen und bei der Heilung hier abgestorben und mitverkalkt seien. Ruffer traf bei einem an Lebercirrhose verstorbenen Manne im Rektum, ca. 6 Zoll von der Analöffnung entfernt, mehrere von der Mucosa des Darmes bedeckte Tumoren, von denen der kleinste stecknadelkopfgross, der grösste wallnussgross war. Die Tumoren stellten sich als von Bindegewebe umwucherte Calculi heraus; mikroskopisch liessen sich im Innern zahllose Eier von Oxyuris nachweisen.

Die durch die Wanderungen aus dem Darm gesetzten Reizerscheinungen sind ausserordentlich lästig, insbesondere das hierdurch veranlasste Jucken ist oft unerträglich; da dieser Juckreiz während der Nacht besonders heftig auftritt, so wird die Nachtruhe empfindlich gestört, es scheinen manche Anfälle von nächtlichem Aufschrecken durch diese Würmer bedingt zu sein. Aber auch das Allgemeinbefinden leidet, die Kinder werden blass, nervös erregbar. Durch das Kratzen an den gereizten Partien können Eier der Parasiten mit den verunreinigten Fingern direkt in die Mund- oder Nasenhöhle gebracht werden, in die Mundhöhle wohl auch durch Verunreinigung der Speisen (Autoinfektion). Bei Knaben können die Geschlechtsorgane sympathisch durch Reizung der Sacralnerven vom Mastdarm aus erregt, Mädchen infolge des Eintrittes der Würmer in die Vulva zur Onanie veranlasst werden.

Infolge des Juckreizes, den das Kratzen verursacht und der durch den ausgewanderten Parasiten auf die Umgebung des Anus bedingten

1) Ungar, s. Seifert, *Lehrb. d. Kinderkrankh.* p. 246.

2) Trendelenburg, s. Seifert, *Lehrb. d. Kinderkrankh.* p. 246.

3) Wagener, *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* Bd. 81.

4) Ruffer, *Brit. med. Journ.* 1901.

Reizungen können in der perianalen und perinealen Gegend Kongestionen und Entzündungserscheinungen (nässendes Ekzem, Seifert)¹⁾ entstehen, die erst nach der Beseitigung der Oxyuriasis zurückgehen. Einzelne Autoren sprechen von einer Oxyuriasis cutanea (Majochi)²⁾, im engeren Sinne von einer Dermatitis intertriginoides. Es sind bisher fünf solche Fälle bekannt, je einer von Szerlecky³⁾, Michelson⁴⁾, Majochi⁵⁾, Barbagallo⁶⁾ und Vignolo-Lutati⁷⁾. In dem Falle von Szerlecky handelte es sich um eine junge Frau mit Intertrigo an den Oberschenkeln (die Haut wie mit Seifenschäum bedeckt), in dem Fall von Michelson um einen 13-jährigen Knaben mit Intertrigo an der Haut der Genito-Cruralfalte, des Scrotums und am Oberschenkel, in dem Falle von Majochi um einen 38-jährigen Mann mit der gleichen Lokalisation, in dem Falle von Barbagallo um einen 14-jährigen Knaben, bei welchem die Dermatitis bis zum Hypogastrium reichte (Rhagaden am Scrotum), in dem Falle von Vignolo-Lutati um einen 24-jährigen Mann mit Intertrigo der perianalen und perinealen Gegend, des Scrotums und der Innenseite der Oberschenkel.

Beim Verlassen des Darmes wandern die Oxyuren auch manchmal nach dem Magen, dem Ösophagus, dem Mund, dem Nasenrachenraum und in die Nase (Zarniko)⁸⁾ (bei der Möglichkeit der Autoinfektion ist schon auf die Lokalisation in der Nase hingewiesen, siehe oben S. 344 über die Entwicklung der Embryonen aus den Eiern in der feuchten Nasenschleimhaut). Immerhin gehört das Vorkommen von Oxyuren in der Nase zu den grössten Seltenheiten. Chiari⁹⁾ berichtet von einem 14-jährigen Mädchen, das an Schmerzen in der Nasenwurzel und in der linken Stirnhälfte litt, bei welchem mehrmals Weibchen von Ox. verm. aus der Nase entleert wurden. Von einem ähnlichen Fall macht Hartmann¹⁰⁾ Mitteilung; es handelte sich um ein 13-jähr. Mädchen mit epileptiformen Krämpfen und psychischen Störungen, dem häufig zahlreiche Oxyuren aus der Nase abgingen. Mit deren Beseitigung verschwanden auch die centralen

1) Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh. und Lessers Encyklop. d. Haut- u. Geschlechtskrankh. p. 373.

2) Majochi, Boll. dell Science med. d. Bologna. 1893.

3) Szerlecky, J. d. ann. med. prat. Paris 1874.

4) Michelson, Berl. klin. Wochenschr. 33. 1877.

5) Majochi, l. c.

6) Barbagallo, Gazz. degli osped. 16. XI. 1900.

7) Vignolo-Lutati, Arch. f. Derm. 87. Bd. 1. H.

8) Zarniko, Die Krankh. d. Nase etc. S. Karger, Berlin 1905.

9) Chiari, Erfahr. auf d. Gebiete der Hals- u. Nasenkrankh. Wien 1887.

10) Hartmann, Naturforschervers. Köln 1889.

Reizerscheinungen. Rheins¹⁾ teilt einen Fall mit, in welchem von einer Frau ein Exemplar von *Ox. verm.* durch Niesen aus der rechten Nase entfernt worden war. Proskauer²⁾ fand in der Nase einer 30jährigen Frau ein Konglomerat von 15–20 kleinsten Würmchen, die sich als Oxyurenembryonen erwiesen.

Die Diagnose der Oxyuriasis ist nicht schwer zu stellen, da schon die lästigen Gefühle am After und an den Genitalien an Madenwürmer denken lassen müssen. In der Regel sieht man die kleinen weissen Tiere auf den frischen Entleerungen herumkriechen oder man findet die Eier bei der mikroskopischen Untersuchung der Verunreinigungen am After resp. in den mit dem Spatel von der Hautoberfläche (bei der Oxyuriasis cutanea) abgekratzten Auflagerungen.

Die Prophylaxe wird einmal die Infektion mit Oxyuren überhaupt, andererseits die Möglichkeit der Autoinfektion zu berücksichtigen haben. In bezug auf den erstgenannten Punkt ist der Forderung von Metschnikoff³⁾ Rechnung zu tragen, dass schlecht gewaschene Gemüse, Salat etc. nicht genossen werden sollen (Vegetabilien mit kochendem Wasser waschen), und dass auch die Hausgenossen des erkrankten Individuums auf Oxyuren untersucht und eventuell mitbehandelt werden müssen (Heller)⁴⁾; in bezug auf den zweiten Punkt hat man auf grosse Reinlichkeit im allgemeinen zu achten (Barbagallo⁵⁾ fand in der Schmutzschicht unter den Fingernägeln Parasiteneier).

Die Behandlung der Oxyuriasis muss eine zweifache sein, einmal eine medikamentöse per os durch vermicide Mittel in Verbindung mit Abführmitteln und eine lokale des Darmes durch Applikation von Klysmen, Stuhlzäpfchen und hohen Eingiessungen. Nach der von Ungar⁶⁾ angegebenen Methode reicht man zuerst Pulv. liquir. comp. bei kleineren, Oleum ricini oder Calomel bei grösseren Kindern, um den Darm zu entleeren und an zwei aufeinanderfolgenden Tagen viermal täglich eine Dosis Naphthalin nicht direkt nach der Mahlzeit, sondern möglichst in Zwischenräumen zwischen zwei Mahlzeiten, wobei der Genuss von fettiger oder ölgiger Nahrung vollständig zu vermeiden ist. Nach acht Tagen Wiederholung dieser Medikation und eventuell nochmals nach einer weiteren Pause von 14 Tagen. Die Dosis schwankt zwischen 0,05 und 0,1 (1 jährige Kinder), 0,1–0,2

1) Rheins, Der prakt. Arzt. 1893.

2) Proskauer, Zeitschr. f. Ohrenheilk. 1891.

3) Metschnikoff, Med. Klinik. 42. 1907. p. 1284.

4) Heller, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 77.

5) Barbagallo, l. c.

6) Ungar, s. Seifert, Lehrb. d. Kinderkrankh.

(2—3 jährige Kinder) und 0,2—0,4 (4—10 jährige Kinder). Dornblüth¹⁾ gebraucht das gleiche Medikament in nur wenig von der Ungarschen Methode abweichender Modifikation, Barbagallo²⁾ gibt innerlich nur ein Abführmittel (Decoct. Sennae c. Natr. sulfur.). Mit Thymol, Santonin, Kousso, Kamala, Valeriana wird man statt der Naphthalinbehandlung einen Versuch machen können.

Zu Klysmen verwendet man Naphthalin in einer Lösung von 1:50,0 Ol. olivar. oder Thymol 0,1:200,0 Aq. destill., verdünnte Lösungen von Lysol, Menthol in halbprozentiger ölgiger Lösung, salicylsaures Natron in wässriger Lösung, Decoctum Tannaceti mit Santonin unter Zusatz von einigen Tropfen Ol. Terebinth. (Barbagallo) Knoblauchabkochung, Baldrianaufguss, Schwefelwasser (Sublimat ist zu verwerfen), Aq. calcariae, Ol. olivarum camphoratum (Vignolo-Lutati). Den Stuhlzäpfchen wird am besten Santonin (0,1) zugesetzt.

Zu den hohen Einläufen gebraucht man grosse Mengen einfachen Wassers (2—4 Liter) oder Seifenwasser (0,2—0,5% Lösung von Sapo medicatus, Heller³⁾, Still⁴⁾) $\frac{1}{2}$ % Salicylsäurelösung oder Liq. Alum. acet. (1 Esslöffel auf 1 Liter Wasser, Dornblüth⁵⁾) oder Gujanasol

¹⁾ Dornblüth, Arztl. Central-Anzeiger. 1903.

²⁾ Barbagallo, l. c.

Während der Drucklegung dieser Arbeit erscheint ein Aufsatz von Hippus und Lewinson (Deutsche med. Wochenschr. 43. 1907), in welchem die Beziehungen der Oxyuren zur Appendicitis besprochen und die Behandlung der Oxyuriasis gestreift wird. Der einschlägige Fall soll lehren, dass Infektionserreger durch Oxyuren freie Bahn in das Gewebe der Appendix erhalten, ja auch durch diese selbst eingeschleppt werden können. Bei der neuerlichen Mitteilung über die Rolle, welche Darmparasiten bei der Actiologie der Appendicitis spielen können, schien es mir nicht ohne Wert, meine chirurgischen Kollegen hier über diese Frage zu interpellieren. Es sind von den Herren Burkhardt, Enderlen, Pretzfelder, Riedinger, Rosenberger, Siber etwa 2000 Appendectomien gemacht worden und in keinem einzigen dieser Fälle wurden Entozoen als mögliche Erreger der Appendicitis gefunden. Solche Zahlen sprechen doch unzweifelhaft dafür, dass wenn auch in einzelnen Fällen Entozoen als mögliche Ursachen für die Appendicitis in Frage kommen können, ein solches ätiologisches Moment doch zu den allergössten Seltenheiten zu rechnen ist. Herr Kollege Ries, der 10 Jahre in Mexiko praktizierte, teilte mir mit, dass dort eigentlich jeder Indianer ausnahmslos die verschiedensten Darmparasiten beherberge, dass er aber niemals trotz sehr ausgedehnter Berufstätigkeit unter diesen Leuten einen Fall von Appendicitis bei ihnen beobachtet hätte. Was die Bemerkung der betreffenden Autoren über die Behandlung der Oxyuriasis anlangt, so muss jene auf die lokale Behandlung des Darmes bezügliche energisch zurückgewiesen werden, sie behaupten, dass die Applikation von Klistieren irrationell wäre und dass es erstaunlich sei, dass dieses Verfahren sich bis auf unsere Tage habe halten können.

³⁾ Heller, l. c.

⁴⁾ Still, Brit. med. Journ. 1899.

⁵⁾ Dornblüth, l. c.

(2—3—4—5% Lösung, Rahn¹⁾). Benzin zu solchen hohen Einläufen zu verwenden, ist nach der Erfahrung von Senger²⁾ über Vergiftungserscheinungen nach äusserlicher Verwendung des Benzins zur Hautdesinfektion nicht ratsam, wenigstens nicht bei ganz kleinen Kindern.

Dass Erkrankungen des Intestinaltrakts, die mit häufigen dünnflüssigen Entleerungen einhergehen, zur Heilung der Oxyuriasis führen können, haben wir mehrmals an Kindern beobachtet, die an Dysenterie erkrankt waren (Seifert³⁾). Für die Behandlung der Oxyuriasis cutanea scheinen Einsmierungen mit Lebertran sehr gut zu sein (Szerlecky, Vignolo-Lutati), während solche mit Quecksilbersalbe sehr leicht die Entzündungserscheinungen steigern können. Den von Etter⁴⁾ empfohlenen Luxus, dass die Patienten sich jeden Abend vor dem Schlafengehen aus der Analfalte in der Knie-Ellenbogenlage die Oxyurenweibchen absuchen lassen sollen, werden sich wohl nur wenige Menschen leisten können.

Hirudinei (Blutegel).

Von den Hirudineen kommt in klinischer Beziehung in Betracht die *Limnatis nilotica* (*Haemopsis sanguisuga*), die mit Trinkwasser in den Mund gelangt und sich auch beim Menschen im Rachen, Larynx, in der Trachea, im Oesophagus und in der Nase ansiedelt.

Unter den Ursachen stärkerer Blutungen aus dem Pharynx erwähnt Jurasz⁵⁾ das Vorkommen von Blutegeln im Pharynx, das in unseren Gegenden zu den allergrössten Seltenheiten gehört, während es von jeher in den südlichen Ländern, wie in Süditalien, Spanien, Griechenland, Algier, Tunis, Agypten, häufiger zu sein scheint. Schon die ältesten Ärzte wissen darüber viel zu berichten. Hippokrates empfiehlt beim blutigen Auswurf die Mundhöhle zu untersuchen, ob sich in derselben nicht ein Blutegel befinde. Galenus spricht von Haematemesis bei Anwesenheit von Blutegeln im Rachen und Magen. Ähnliches findet sich bei Celsus, Asklepiades, Scribonius Largus, Dioskorides, Aëtius, Oribasius, Paulus Aegineta usw. In neuerer Zeit hat Cortial⁶⁾ hierher gehörende Beobachtungen veröffentlicht, die er in Constantine zu machen Gelegenheit hatte. Auch

1) Rahn, Münch. med. Wochenschr. 1905.

2) Senger, Berl. klin. Wochenschr. 38. 1907.

3) Seifert, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

4) Etter, Schweizer Korrespondenzbl. 1893.

5) Jurasz, Heymanns Handb. d. Laryng. u. Rhinol. II. Bd. 1899.

6) Cortial, Un. méd. 1886.

Palazzolo¹⁾ hat in Sizilien in zwei Fällen Blutegel im Rachen konstatiert, das eine Mal auf der hinteren Wand, das andere Mal in der Höhlung über der linken Tonsille. Nach Roset²⁾ saugen sich die Blutegel am liebsten hinter der Uvula fest, sie können Haematemesis und Haemoptyse vortäuschen und durch die anhaltenden Blutungen zu schwerer Anaemie führen.

Häufiger noch als in der Rachenhöhle sind Blutegel im Larynx gefunden worden. Huber³⁾ führt in seiner historisch-therapeutischen Studie mehrere Beobachtungen derart auf. Ramon de la Sota y Lastra⁴⁾ sah bei einem 64jährigen Manne einen Blutegel an dem *Nodus epiglottidis* sitzen, der mit der Zange entfernt wurde, in den Fällen von Photiades⁵⁾ hatte ein Blutegel 22 Tage auf dem Stimmband verweilt. Maissurianz⁶⁾ berichtet über zwei solcher Fälle, in dem einen hatte der Blutegel drei Wochen im *Sinus Morgagni*, in dem andern 10 Tage an der gleichen Stelle verweilt. Eine interessante Beobachtung ist die von Smolitschew⁷⁾, wo eine Frau seit vier Tagen an heftiger Haemoptoe litt, die ihre Ursache in dem Sitz eines Blutegels an der laryngealen Wand der Epiglottis dicht oberhalb der Stimmbänder hatte. Godet⁸⁾ war in seinem Falle (Soldat) genötigt, die Thyreotomie zu machen, um den Blutegel aus dem Larynx zu entfernen. Ficano⁹⁾ entfernte mit der Zange einen lebenden Blutegel aus dem unteren Kehlkopfraum bei einem 30jähr. Manne. Massei¹⁰⁾ berichtet über einen ähnlichen Fall. In dem Falle von Winternitz und Karbinski¹¹⁾ handelte es sich um ein 16jähr. Bauernmädchen, das an Husten, Heiserkeit und blutigem Auswurf litt und einen Blutegel am Stiel der Epiglottis beherbergte. Aubert¹²⁾ entfernte nach Vornahme der Tracheotomie bei einer Frau einen Blutegel aus dem Larynx. Seifert¹³⁾ berichtet über drei Fälle, in dem ersten hatte der Blutegel seinen Sitz auf dem linken Stimmbande, in dem zweiten im unteren Kehlkopfraume und im dritten

1) Palazzolo, Bull. delle mal. dell' orecchio etc. 1895.

2) Roset, Revue d. cienc. méd. d. Barcelona. 2. 1907.

3) Huber, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 47. Bd.

4) Ramon de la Sota y Lastra, Revue méd. de Sevilla. 1883.

5) Photiades, Internat. Centralbl. f. Laryng. 1884.

6) Maissurianz, Peterb. med. Wochenschr. 1883.

7) Smolitschew, Wratsch. 1884.

8) Godet, Arch. de méd. et de pharm. milit. 1887.

9) Ficano, Revue de laryng. 1890.

10) Massei, Intern. journ. of Laryng. 1890.

11) Winternitz und Karbinski, Prag. med. Wochenschr. 1890.

12) Aubert, Echo médical. 1891.

13) Seifert, Revue de laryng. 1893.

am Rande des linken *Lig. ary-epiglotticum*, Leone¹⁾ teilt einen Fall von Blutegel im Kehlkopf mit, Martin²⁾ zwei Fälle mit Sitz der Blutegel im unteren Kehlkopfraume, Berthoud³⁾ einen derartigen Fall, Palazzolo⁴⁾ zwei solche Fälle, Panzat⁵⁾ einen Fall (unterer Kehlkopfraum), Moucharinski⁶⁾ berichtet über einen Fall, wo der Blutegel mehr als 20 Tage im Larynx verweilt hatte, Martin⁷⁾ konnte einen Blutegel von dem hinteren Teil des Stimmbandes mit der Zange leicht entfernen. Viens und Nepoen⁸⁾ berichten über einen Fall von Blutegel im Larynx.

In die Trachea gelangen die Blutegel nur ganz ausnahmsweise, es liegen derartige Beobachtungen vor von Aubert⁹⁾, Vicano¹⁰⁾, Ridola¹¹⁾ und Tapin¹²⁾. (der Blutegel sass fest an der Bifurkation, verursachte Husten, Haemoptoe und Erstickungsanfälle, wurde leicht mit Hilfe des Trachealrohres entfernt).

Hie und da kommen die Blutegel auch in die Nase, so erzählt Lusitanus¹³⁾ von einem Manne, der an heftigen Kopfschmerzen litt. Ein Arzt verordnete die Anlegung eines Blutegels (*Hirudo medicinalis*) an den vorderen Teil der Nasenhöhle. Bei der Unachtsamkeit des Wundarztes kroch der Blutegel in die Nase, es gelang auf keinerlei Weise, den Egel auszuziehen oder zu töten, er verursachte eine heftige Blutung, welche binnen zwei Tagen den Tod des Patienten zur Folge hatte. In einem von Sinclair¹⁴⁾ beschriebenen Falle war in die Nase eines dreijährigen Knaben ein Blutegel (*Haemopsis sanguisuga*) gelangt, der dort 14 Tage verweilte, häufiges Nasenbluten verursachte und schliesslich von vorneher mit der Kornzange entfernt wurde. Condorelli-Francaviglia¹⁵⁾ berichtet über einen Fall, in welchem schwere Epistaxis hervorgerufen war durch einen Blutegel, welcher wahrscheinlich vom Pharynx aus in den hinteren Teil der linken Nasenhöhle sich eingeklemmt hatte. Er wurde post-rhinoskopisch gesehen und von vorne-

1) Leone, Boll. de mal. dell' orecchio etc. 1892.

2) Martin, Arch. de méd. et pharm. milit. 1891.

3) Berthoud, Arch. de méd. et pharm. milit. 1893.

4) Palazzolo, Boll. de mal. dell' orecchio. 1895.

5) Panzat, Arch. de méd. et de pharm. milit. 1896.

6) Moucharinski, Wratsch. 1896.

7) Martin, Revista barcelon. de enf. de oido. 1906.

8) Viens und Nepoen, Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1884.

9) Aubert, Echo méd. 12. X. 1891.

10) Vicano, Bull. delle mal. dell' orecchio. 9. 1892.

11) Ridola, Arch. ital. di Laring. 2. 1894.

12) Tapin, Siglo med. 16. III. 1907.

13) Lusitanus, s. Seifert in Heymanns Handbuch. p. 599.

14) Sinclair, Brit. med. Journ. 20. VI. 1885.

15) Condorelli-Francaviglia, Spallangani. 1892.

her mittelst einer leicht gekrümmten Zange entfernt. Sota y Lastra¹⁾ tut des Vorkommens von Blutegeln in der Nase Erwähnung, Keng²⁾ berichtet über einen Fall von Nasenverstopfung durch einen Blutegel.

Die Entfernung der Blutegel erfolgt durch Einspritzungen oder direktes Auftropfen von Salz- oder dünnen Säurelösungen auf ihren Körper, wodurch sie zum Loslassen gebracht werden. Wenn möglich, versuche man sie vorher mit einer Pinzette zu fassen, um sie sofort extrahieren zu können.

Die *Haemadipsa*-Arten (Looss³⁾) leben in tropischen Gegenden an feuchten Orten, am Boden und im Gebüsch, besteigen beim Herannahen grösserer Tiere, auch des Menschen (welches sie offenbar an der Erschütterung des Bodens durch die Tritte bemerken) mit erstaunlicher Behendigkeit Sträucher und selbst Bäume und lassen sich von dort auf ihre Opfer herabfallen, um ihnen Blut zu entziehen. Ihre meist völlig schmerzlosen Bisse sind an und für sich nicht gefährlich, können aber, wenn sie sich bei der ungemeinen Häufigkeit dieser Parasiten in kurzer Zeit auf demselben Körper in grösserer Zahl anhäufen, ausgesprochene Schwächezustände hervorrufen und bei hinzutretender Infektion der Wunde zu schweren Komplikationen und selbst zum Tode führen. Bei sorgfältiger Behandlung dagegen heilen die Bisswunden leicht und verhältnismässig schnell.

Einen sicheren Schutz gegen die Angriffe dieser Egel bieten selbst feste (lederne) und fest anliegende Kleider nicht, da die Tiere sich ausserordentlich geschickt durch die engsten Zwischenräume zwischen den Kleidern hindurchzuzwängen und an die Haut zu gelangen wissen. Wenn sie sich vollgesogen haben, was mehrere Stunden in Anspruch nehmen kann, fallen sie von selbst ab; zum vorherigen Loslassen bringt man sie durch Betropfen von irritierenden oder ätzenden Flüssigkeiten (Salzlösungen, Säuren usw.). Ein gewaltsames Abreissen der Egel sollte vermieden werden, weil dabei leicht Teile des Egelkörpers in der Wunde zurückbleiben und zu Entzündungen Veranlassung geben können.

Arthropoda.

Leptus autumnalis.

(Gras-, Ernte-, Stachelbeermilbe).

In der heissen Jahreszeit, namentlich während der Monate Juli und August, beobachtet man den Übergang der *L. autumnalis* auf

1) Sota y Lastra, Rév. d. méd. d. Sevilla. 1887.

2) Keng, Scottl. med. and surg. journ. Okt. 1899.

3) Looss, Handb. d. Tropenkrankh. v. Mense. I. Bd. p. 194.

Menschen, die sich in Syringenlauben aufhalten oder Stachelbeeren, Schnittbohnen etc. abpflücken; es treten an den für gewöhnlich unbedeckten Körperteilen zahlreiche rote Punkte und Knötchen auf der Haut auf, die lebhaft jucken und brennen. Das Jucken entsteht nicht diffus wie bei der Scabies (Mac Lennars)¹⁾, sondern hält sich an die einzelnen Punkte, wo der Parasit sitzt. Besondere Juckausbrüche bestehen am Morgen, vielleicht durch die Entwicklung von Eiern in der Bettwärme entstanden. Manchmal ruft Leptus allgemeines Erythem, Ekzematisation oder schwere fieberhafte Urticaria hervor, die in Frankreich unter dem Namen Fièvre de grain (Mégnien, Besnier)²⁾ bekannt ist. Betrachtet man die einzelnen Effloreszenzen genauer, so kann man fast ausnahmslos ein mehr dem Centrum derselben entsprechendes Buckelchen bemerken, das durch seine gelblichrote Farbe auffällt. Versucht man dieses mit der Nadelspitze abzuheben oder oberflächlich abzuschaben, so kann man oft ein schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbares, sich lebhaft bewegendes, rötliches Tierchen herumtummeln sehen.

Zur Behandlung der sehr lästigen Erscheinungen werden warme Bäder mit Seifenwaschungen, Waschungen mit Alkohol, Salmiakgeist, 5%iger Karbol- oder Kreolinlösung, verdünntem Essig, Benzin, Perubalsamemulsionen, Einreibungen von Schwefelsalben (Sandwith)³⁾, Salben von Kreosot oder Eucalyptus empfohlen.

Auch andere Gras- und Getreidemilben bohren sich gelegentlich in die menschliche Haut und erzeugen vorübergehende, mitunter sehr heftige Eruptionen, Urticaria und Ekzema papulosum, wie Geber⁴⁾ von der Gerstenmilbe und nach ihm Josai⁴⁾ mitgeteilt haben. Die Haut wird bei empfindlichen Individuen lebhaft rot in geringerem oder in grösserem Umfange, ihre Temperatur ist gesteigert und manchmal sind leichte febrile Bewegungen zugegen. Haben die entzündlichen Erscheinungen der Haut nach 3–4 Tagen ihre Acme erreicht und treten keine neuen Veranlassungen hinzu, so bleiben sie nur kurze Zeit stationär, worauf die Involution mit Hinterlassung von Kratzaffekten und Pigmentflecken eintritt.

Kedani, Akamushi

(das japanische Fluss- oder Überschwemmungsfieber).

Die Krankheit ist bis jetzt nur in Japan bekannt und hier auf

1) Mac Lennars, Lancet. 1905.

2) Sack, Handb. d. Hautkrankh. v. Mraček. 1907.

3) Sandwith, Lancet. 1905.

4) Geber, Handb. d. Hautkrankh. in v. Ziemssen, Handb. der spez. Pathol. u. Therapie. XIV. Bd. 1884.

das Überschwemmungsgebiet einiger grossen Flüsse der Westküste beschränkt. Befallen werden vor allem die Leute, welche die Hanfernte in den infizierten Lokalitäten schneiden, seltener diejenigen, welche sie transportieren oder sonst mit ihr in Berührung kommen (Looss)¹⁾. Die Krankheit meldet sich manchmal durch unbestimmte Störungen des Allgemeinbefindens, beginnt meist am 6. Tage nach der mutmasslichen Infektion mit Frösteln, Kopfschmerzen, Schwächegefühl, Schwellung der Lymphdrüsen in der Leiste oder in der Achselhöhle, in deren Peripherie sich ein schwarzer trockener Schorf gebildet hat. Dazu kommt eine intensive Conjunctivitis, unter lebhaften Fiebererscheinungen ein masernähnliches Exanthem, das 4 bis 7 Tage anhält. Manchmal Delirien und lange anhaltende Schwerhörigkeit. Auffallend ist die hartnäckige Verstopfung. Am Ende der zweiten Woche, in leichteren Fällen früher, beginnt das Fieber nachzulassen und es tritt rasche Rekonvaleszenz ein. Bei Schwangeren ist Abortus mit tödlichem Ausgange häufig.

Betreffs der Prophylaxe empfiehlt Bälz²⁾ möglichst rasche Kultivierung des Bodens, welche erfahrungsgemäss ein rasches Verschwinden der Krankheit in ehemals gefürchteten Distrikten herbeiführt.

Die Behandlung ist symptomatisch. Japaner vertragen antipyretische Mittel nicht so gut, wie die Europäer.

Dermanyssus gallinae (avium).

Am Tage halten sich die Vogelmilben im Mist, im Holzwerk u. dergl. der Geflügelställe, da wo Kanarienvögel, Kreuzschnäbel, Papageien gehalten werden, in den Türritzen, in den Spalten zwischen den Brettern der Bettstellen auf, um bei Nacht sich ein Wohntier zu suchen, an dessen Blut sie ihren Hunger stillen können. Es ist gar nicht so selten, dass junge Tiere, Küchlein, noch nicht flügge Tauben etc. infolge des grossen Blutverlustes zugrunde gehen. Dieses Nachtleben macht es verständlich, warum am Tage trotz sorgfältigster Untersuchung am Körper des Menschen, auf den sie auch übergehen können, keine Milben gefunden werden. Sie erzeugen an unbedeckten Stellen (Hände, Arme, Gesicht) nicht nur einen starken Juckreiz, sondern auch diffuse stark juckende Erytheme und Ekzeme.

Gründliche Desinfektion der Geflügelställe mittelst heisser Lauge, nachträgliches Bestreichen mit Teer, roher Karbolsäure oder Petroleum, Chlorkalk, Einpudern der Vögel mit Flores pyrethr. oder Waschungen

¹⁾ Looss, Handb. d. Tropenkrankh. v. Mense. I. Bd. p. 195.

²⁾ Bälz, Virchows Arch. 78. Bd.

mit anisöhlhaltigem Wasser, Abseifen der Wände, Türen, Bettstellen, Desinfektion der Matratzen, Wäsche, Kleider verhüten weitere Infektionen.

Beim Menschen bedarf die Krankheit keiner besonderen Behandlung, da die Eruptionen meistens nach einigen Tagen von selbst heilen, Heinicke¹⁾ empfiehlt Waschungen mit 1% Karbolsäurelösung.

Ixodes reduvius (ricinus).

(Holzbock, Hundszecke.)

Das Weibchen geht gelegentlich auf die Haut des Menschen über, bohrt sich mit dem Rüssel tief in die Haut ein und saugt sich voll Blut. An empfindlichen Hautstellen, z. B. an der Haut des Penis entsteht dadurch starkes Schmerzgefühl. Die Betrachtungen von Buy²⁾ über die geographische Ausbreitung der Ixodinen zeigen, dass in allen Ländern, in welchen Rinder, Pferde, Schafe, Hunde existieren, auch die Ixodinen vorkommen. Neuere Untersuchungen weisen den Ixodinen eine gewisse Rolle bei der Übertragung von Haemosporidien zu.

Durch Bestreichen mit Öl, Vaseline, Benzin, Äther, Petroleum, Naphtha, Terpentin (Jelgenum)³⁾ lässt sich der Parasit leicht entfernen; reißt man den Körper gewaltsam aus und lässt den Rüssel in der Haut stecken, so ruft letzterer Entzündung und Eiterung hervor.

Sarcoptes scabiei.

(Kraetze.)

Die durch *Sarcoptes scabiei* hervorgerufene Krankheit äussert sich durch polymorphe Erscheinungen, wie sie dem Ekzem zukommen und die einerseits durch *Sarcoptes* selbst, andererseits durch den kratzenden Nagel hervorgerufen werden. Die Lokalisation beider Arten Effloreszenzen ist verschieden; diejenige, welche *Sarcoptes* hervorruft, besteht in Papeln, Bläschen, Pusteln, Milbengängen und sitzen speziell zwischen den Fingern, am Ulnarrand der Hand, am Handgelenk, in der Palma manus, am vorderen Rand der Axilla, am Penis, an der Brustwarze. Die Exkorationen sitzen am Vorderarm, am Oberschenkel, auf dem Abdomen und auch wohl in geringerem oder stärkerem Grade zerstreut über den ganzen Körper, nur Rücken

1) Heinicke, Münch. med. Wochenschr. 1901.

2) Buy, Histoire naturelle et médicale des Ixodes. Thèse de Lyon. 1906.

3) Jelgenum, Med. Weekblad v. Noord- u. Zuid-Nederland. 1. 1901. Nr. 24.

und Gesicht bleiben frei. Die subjektiven Erscheinungen bestehen in heftigem Jucken, welches besonders nachts sich einstellt.

Die Milbengänge sind feine, geschlängelte Linien, u-, c-, s-förmig gekrümmt, welche, wie mit einer feinen Nadel geritzt, aussehen. Bei genauer Betrachtung mit der Lupe sieht man auf ihrem Verlauf kleine punktgroße Öffnungen. Die Gänge sind bei Personen, welche die Reinlichkeit pflegen, kaum gefärbt, bei Patienten, deren Beruf sie nötigt, mit farbigen oder schmutzigen Substanzen umzugehen, erscheinen sie dunkel gefärbt. Die Länge der Gänge beträgt einige Millimeter bis $1\frac{1}{2}$ —2 cm. Sie sind an dem einen Ende (Kopfende) nahe an der Stelle, an welcher der *Sarcoptes* in die Epidermis sich eingräbt, trichterförmig erweitert und leicht exfoliiert, am anderen Ende sitzt die weibliche Milbe. Der Gang ist an dieser Stelle scharf begrenzt, die Milbe schimmert als gelblicher runder Punkt durch die Epidermis durch. Auf dem Verlaufe des Ganges entwickeln sich Papeln, Bläschen oder Pusteln, welche den Gang in die Höhe heben, so dass der Gang über die Efflorescenz zu liegen kommt. Die Intensität dieser entzündlichen Erscheinungen hängt von der Vulnerabilität und von der Reaktionsfähigkeit der Haut des Menschen ab. Es gibt Individuen, bei welchen kaum entzündliche Erscheinungen auftreten, dagegen wieder andere, speziell Kinder und lymphatische Individuen, bei welchen hochgradige impetiginöse, ekthymatöse Pusteln und deren Folgezustände sich einstellen.

Die Kratzeffekte bestehen in Papeln, welche gewöhnlich eine kleine Blutborke tragen, in Streifenform angeordnet sind, ekzematösen Flächen, nässend oder mit Borken bedeckt, Bläschen, Pusteln etc. Als Komplikationen stellen sich manchmal Urticaria und auch Furunkel ein, Lymphangitis, Drüsenentzündungen, die hier und da die Abscedierung der Drüsen zur Folge haben.

Die Dauer der Erkrankung ist eine unbegrenzte; nicht behandelt führt sie zu der bei uns selten vorkommenden Form einer *Scabies norwegica*, bei welcher die Ansammlung der Krusten und Schuppen, in welchen sich massenhaft abgestorbene Milben, Larven, Eier etc. vorfinden, eine kolossale Ausbreitung erreichen kann.

Die Symptome der *Scabies* treten bei interkurrierenden akuten Erkrankungen zurück, um nach Beseitigung der Krankheit wieder aufzutreten. Dieser Umstand hat lange dazu beigetragen, die *Scabies* als eine Krankheit, die auf innere Organe „zurückschlagen“ und Metastasen bilden kann, zu betrachten.

Die Diagnose ist durch das Auffinden eines Ganges gesichert. Kratzspuren auf den Extremitäten und auf dem Abdomen, papulöse oder pustulöse Efflorescenzen zwischen den Fingern, Zehen, in der

Umgebung des Handgelenkes, der Ellenbogen, am vorderen Rand der Achselhöhle, an den Sitzknorren, in der Gürtelgegend, speziell das Vorhandensein der charakteristischen zerfallenen Gänge am Penis (Präputium und Glans) werden gestatten, die Diagnose zu stellen. Differentialdiagnostisch kommen besonders gewisse gewerbliche Ekzeme (Spezereihändler, Kalkarbeiter, Mälzer, Bäcker etc.) und Prurigo in Betracht.

Die Prognose ist immer eine günstige. Nach noch so langer Dauer und noch so intensiven Erscheinungen lässt sich die Krankheit vollständig heilen. Es bleiben aber häufig post-scabiöse entzündliche und besonders pruriginöse Zustände zurück, die manchmal nur einer längeren Behandlung weichen. Auch die Scabiophobie, die sich bei gewissen Patienten noch längere Zeit nach geheilter Scabies erhält, muss hier genannt werden.

Bei der Behandlung der Scabies müssen vier Bedingungen im Auge behalten werden: 1. Durch die Behandlung müssen die Milben und die Eier getötet werden. 2. Die Behandlung muss auf die Intensität der entzündlichen Erscheinungen Rücksicht nehmen. 3. Die Kleider (Leibwäsche) der Kranken müssen desinfiziert, die Bettwäsche, die Betten, die Bettstellen gereinigt werden. 4. Wenn ein Mensch an Scabies leidet, muss seine Umgebung untersucht und sämtliche krank Befundenen zu gleicher Zeit behandelt werden unter Berücksichtigung von Nr. 3.

Der eigentlichen Behandlung (Punkt 1) geht zweckmässigerweise ein Bad mit gründlicher Seifenabwaschung voraus, und zwar wenn die entzündlichen Erscheinungen nicht zu intensiv sind, mit grüner Seife. Nach dem Bade wird die Haut getrocknet und (in der Nähe eines Ofens) das eigentliche Scabiesmittel appliziert. In erster Linie kommen die Schwefelpräparate in Betracht, unter denen das Vlemingkxsche Gemisch obenan steht, das 30 Minuten lang mittelst eines kräftigen Pinsels eingerieben wird, darnach wieder ein Bad und nach dem Abtrocknen Einpudern. Wir wiederholen dieses Verfahren drei Tage hintereinander oder zwei Tage und ein drittes Mal acht Tage später. Letzteres Verfahren ist empfehlenswerter, da die Eier, die vielleicht der parasitociden Wirkung widerstanden haben, bis zu dieser Zeit sich ihrer Larven entledigt haben und diese mit Sicherheit dann abgetötet werden. Die übrigen Schwefelpräparate, die besonders in Salbenform angewendet werden, sind umständlicher, da die Salbe von einem Tage zum anderen auf der Haut verweilen soll. In Anwendung kommen besonders die Helmerichsche und Wilkinsonsche Salbe. Nagelschmidt¹⁾ empfiehlt als sehr geeignetes Schwefelpräparat das Thiopinol

1) Nagelschmidt, Med. Klinik. 35. 1907.

in Form von Bädern und als 10%ige resp. 5%ige Salbe in folgender Weise: Bei der Aufnahme erhält der Patient ein Thiopinolbad, in welchem er 30 Minuten verbleibt. Unmittelbar darnach wird er mit 30—40 g 10%iger Thiopinolvaseline sorgfältig eingerieben. Die Einreibung wird täglich wiederholt und die Kur am 2.—4. Tage mit einem zweiten Thiopinolbad abgeschlossen. Thiopinol reizt nicht mehr als die üblichen Schwefelsalben, ist jedoch viel durchdringungsfähiger und resorbierbarer.

Von der Kaposischen Naphtholsalbe machen wir vielfach Gebrauch, da sie die Haut geschmeidig macht und verhältnismässig wenig reizt und wenig riecht. Die Behandlung mit Perubalsam ist zwar kostspielig, aber bei den leichteren Formen die relativ einfachste. Wir geben dem Kranken ein Bad, lassen gut abtrocknen und 30—40—50 g Perubalsam sorgsam und gleichmässig einreiben, den Patienten in eine Wolldecke einwickeln und 12—15 Stunden zu Bett liegen, darauf ein Bad mit sorgfältiger Seifenabwaschung: selten ist diese Kur zu wiederholen. Der Perubalsam kann unverdünnt oder mit Ung. glycerin. oder Resorbin oder Glycerin zu gleichen Teilen vermischt zu den Einreibungen verwendet werden. Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation bezeichnet das unverdünnte Produkt der wirksamen Bestandteile des Perubalsams, den Benzoesäurebenzylester, als *Peruscabin*, das reizend wirkt, daher nur mit Ricinusöl gemischt unter dem Namen „*Peruol*“ von Sachs¹⁾ in Form von dreimaligen Einreibungen innerhalb 36 Stunden zur Behandlung der Scabies empfohlen wird.

Auch Sack²⁾ hält *Peruol* für ein reizloses, sehr gut wirkendes, angenehmes, nicht riechendes und schmutzendes Mittel, lässt aber alle 12 Stunden 3—4 Tage hintereinander die Einreibungen vornehmen (im ganzen braucht man 200—300 g *Peruol*) und nach der sechsten oder siebenten Einreibung ein Bad mit Schmierseifen nehmen, nach Juliusberg³⁾ besonders für die Privatpraxis geeignet. Ein weiteres modernes Mittel ist das *Epicarin* (β -Oxy-naphthyl-ortho-oxy-meta-tolyolsäure), das in 10—20%igen Salben zur Anwendung kommt (Pfeiffenberger⁴⁾: *Epicarin* 7,0, *Cretae alb.* 2,0, *Vasel. flavi* 30,0, *Lanolin* 15,0, *Axungia porci* 45,0, *Rille*⁵⁾: *Epicarin* 15,0, *Sapon. virid.* 50,0, *Axung. porci* 100,0, *Cretae albae* 10,0, *Kraus*⁶⁾ bei Kindern: *Epicarin* 5,0, *Lanolin*

1) Sachs, Deutsche med. Wochenschr. 1900.

2) Sack, Handb. d. Hautkrankh. v. Mraček.

3) Juliusberg, Therap. Monatsh. 1901.

4) Pfeiffenberger, Klin. therap. Wochenschr. 1900.

5) Rille, Die Heilkunde. 1900.

6) Kraus, Allg. Wien. med. Zeitung. 1900.

90,0, Ol. olivar. 10,0, aposi)¹⁾. Siebert²⁾ hebt die Geruch- und Farblosigkeit der Epicarinsalbe als grosse Annehmlichkeit hervor und bezeichnet sie als sicher wirkendes und unschädliches Mittel.

Eudermol (salicylsaures Nikotin) wirkt zwar schon in 0,1 %iger Salbe milbentötend (Wolters³⁾, Demitsch⁴⁾), ist aber sehr teuer und nicht ganz ungefährlich, ebenso wie die Nicotianaseife (Taenzer⁵⁾, Schumann⁶⁾).

Die sämtlichen älteren und neueren Mittel und Methoden zur Behandlung der Scabies aufzuführen, würde den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten.

Demodex folliculorum.

Es ist noch nicht sicher, ob der *Demodex folliculorum hominis* beim Menschen pathogene Eigenschaften entfalten kann. Veiel⁷⁾ nimmt an, dass die Haarsackmilbe keinen ursächlichen Zusammenhang hat weder mit der Comedonenbildung noch mit sonst einer Talgdrüsen-erkrankung, nach Kaposi⁸⁾ veranlassen sie beim Menschen keine Krankheit und können nicht einmal als Ursache der Akne angesehen werden. Saalfeld⁹⁾ steht offenbar auf dem gleichen Standpunkte, ebenso Jessner¹⁰⁾, der in seinen dermatologischen Vorträgen bei Besprechung der Comedonen resp. der Akne der Haarsackmilben überhaupt nicht Erwähnung tut. Auch Weil und Geber¹¹⁾ stehen auf dem Standpunkte, dass die Anwesenheit des Demodex beim Menschen, im Gegensatz zu der bei den Tieren (Hunde und Schweine) absolut keinen krankmachenden Einfluss besitzt. Andererseits berichten de Amicis¹²⁾, Majochi¹³⁾ und Dubreuilh¹⁴⁾ über einzelne Fälle von merkwürdigen zirkumskripten, hellbraunen Pigmentierungen im Gesichte, die sie auf den *Demodex folliculorum* zurückführen. Die Affektion hatte in allen diesen Fällen ausser in der Lokalisation eine

1) Kaposi, Wien. med. Wochenschr. 1900.

2) Siebert, Münch. med. Wochenschr. 1900.

3) Wolters, Therap. Monatsh. 1898.

4) Demitsch, Wratsch. 4. 1905.

5) Taenzer, Monatsh. f. prakt. Dermat. XXI. Bd.

6) Schumann, Allg. med. Central-Zeitung. 1901.

7) Veiel, v. Ziemssens Handb. d. spez. Path. u. Ther. XIV. Bd. 1884.

8) Kaposi, Pathol. u. Therap. d. Hautkrankh. 1899.

9) Saalfeld, Lessers Encyklop. d. Haut- u. Geschlechtskrankh. 1900.

10) Jessner, Compend. d. Hautkrankh. III. Aufl. 1906.

11) Weyl und Geber, v. Ziemssens Handb. d. spez. Pathol. u. Therap. XIV. Bd. 1884.

12) de Amicis, zit. bei Lewandowsky.

13) Majochi, Centralbl. f. Bakt. XXV.

14) Dubreuilh, La pratique dermat. Paris 1901.

gewisse Ähnlichkeit mit *Pityriasis versicolor*, doch wurden in den mit dem Skalpell abgeschabten Schuppen keine Pilze, dagegen massenhaft *Demodices* gefunden. Majocchi hatte in früheren Fällen den *Demodex* im Sekret der Meibomschen Drüsen gesehen und als Erreger des Chalazion angesprochen und ihn wie auch Mibelli¹⁾ für die Ursache einiger Lidranderkrankungen gehalten. Ivers²⁾ fand den Parasiten in 69% bei normalen Lidrändern und spricht ihm die pathogene Bedeutung ab. Zu dem gleichen Ergebnis kommen Hunsche³⁾ und Mulder⁴⁾, nach deren Untersuchungen der *Demodex* ein konstanter Nebefund ist, und zwar nicht in den Meibomschen Drüsen, sondern nur auf das Innere des Haarbalgs beschränkt.

Nach Lewandowsky⁵⁾ ist es kaum von der Hand zu weisen, dass der gleiche Parasit, der in einzelnen Exemplaren keinerlei Erscheinungen macht, bei stärkerer Vermehrung pathologische Zustände erzeugen kann.

Die Therapie deckt sich mit der der Beseitigung der Comedonen, vor allem also mechanische Entfernung derselben durch Druck mit dem Uhrschlüssel, mit den verschiedenen Comedonen-Quetschern mit nachfolgender Reinigung der Haut mittelst Äther, Benzin oder Spiritus. Sollte an den Augenlidern durch massenhaftes Vorkommen von *Demodex* eine Blepharitis erzeugt werden, so dürften sich Epilation und Applikation eines parasitociden Mittels empfehlen.

Demodex folliculorum canis.

Die Übertragung vom Hund auf den Menschen ist jedenfalls sehr selten und von vielen wird ihr Vorkommen überhaupt bezweifelt. Doch sprechen sich schon Gruby⁶⁾ und Remak⁷⁾ für die Übertragbarkeit aus, eine Ansicht, die später auch von Neumann⁸⁾ und Zürn⁹⁾ geteilt wurde. Der letztere sah in einem Falle bei einem Ehepaar, das rüddige Hunde pflegte, an Händen und Füßen Krankheitsherde entstehen, die denen der Hunde ähnlich waren und die gleichen Parasiten enthielten. Auch A. Babes¹⁰⁾ teilt mehrere Be-

1) Mibelli, zit. bei Lewandowsky.

2) Ivers, zit. bei Lewandowsky.

3) Hunsche, Münch. med. Wochenschr. 45. 1900.

4) Mulder, Weekbl. v. het. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1889.

5) Lewandowsky, Deutsche med. Wochenschr. 20. 1907.

6) Gruby, zit. von Lewandowsky.

7) Remak, zit. von Lewandowsky.

8) Neumann, zit. von Lewandowsky.

9) Zürn, zit. von Lewandowsky.

10) Babes, zit. von Lewandowsky.

obachtungen mit, nach denen Personen, die nachgewiesenermassen mit räudigen Tieren in Berührung gekommen waren, von einem scabiesähnlichen Ausschlag befallen wurden, der sich auf Brust, Bauch, Rücken und Extremitäten lokalisierte; in den follikulären Pusteln fanden sich massenhaft Demodices. Lewandowsky¹⁾ berichtet über einen Fall, in welchem es sich um einen italienischen Arbeiter handelte, der an einem impetigoartigen Ausschlag im Gesicht erkrankt war, Krustenbildung, am Rande der Krusten die Epidermis als schmaler Blasensaum abgehoben. Ein Stückchen von der Decke des Blasensaumes wurde abgehoben und in 40% Kalilauge nach leichtem Erwärmen mikroskopisch untersucht. Dabei fanden sich in grosser Anzahl tierische Parasiten aus der Demodexgruppe und zwar nur *Demodex folliculorum canis*. Hunsche²⁾ nimmt vom *Demodex folliculorum canis* an, dass er ins Gewebe eindringt und Abscesse hervorrufen kann.

Die Behandlung bestand anfangs indifferent in dem Aufstreuen von Zinkamylumpuder, aber nach vier Tagen war eine Veränderung nicht aufgetreten. Nach regelmässigem Gebrauch von Xeroform als Pudermittel kam die Affektion innerhalb 14 Tagen zu völliger Abheilung.

Insecta.

Pediculus capitis.

(Kopflaus. Pediculosis capitis.)

Wir finden die Pediculosis bei kleineren und grossen Kindern unendlich häufig als die Ursache von impetiginösen krustösen Kopfeckzemen, häufiger bei Mädchen als bei Knaben, in Familien endemisch, in Schulen epidemisch, aber auch häufig genug bei Erwachsenen weiblichen Geschlechtes (Dienstmädchen, Kellnerinnen), die wenig auf Körperreinlichkeit achten. Durch den Biss der Parasiten wird ein heftiger Juckreiz hervorgerufen, der zu stärkerem Kratzen Veranlassung gibt. Die Folgen desselben sind Knötchen und Pusteln, Borken und nässende Stellen, die Haare verfilzen sich und geben schliesslich das Bild des Weichselzopfes (*Plica polonica*). Die Reizzustände, welche durch diese Schmarotzer und dann durch das Kratzen hervorgerufen werden, die impetiginösen und manchmal sehr schweren Eiterungsprozesse des Haarbodens führen zu Drüenschwellungen am Nacken, eventuell auch zu Drüsenvereiterungen. Die

¹⁾ Lewandowsky, Deutsche med. Wochenschr. 20. 1907.

²⁾ Hunsche, Münch. med. Wochenschr. 45. 1900.

ekzematösen Prozesse breiten sich nicht selten auf das Gesicht, den Hals, auf die Brust aus, Blepharitis und Conjunctivitis können in *Pediculosis capitis* ihre Ursache haben.

Die Infektionswege sind oft sehr merkwürdig, meist erfolgt ja die Übertragung von einem Individuum auf das andere, aber auch im Eisenbahncoupé und auf sonstige Weise kann eine Infektion erfolgen. Ganz merkwürdig ist die Beobachtung eines Kollegen in Frankfurt, der in einer der besten Familien dort als Ursache eines Kopfkopfschmerzes der Kinder *Pediculosis* konstatierte. Die Infektion war durch mit Menschenhaaren geschmückte Puppen erfolgt, an den Haaren dieser Spielzeuge liessen sich die Nissen nachweisen.

Die Diagnose der *Pediculosis capitis* ist nicht schwer zu stellen, wenn man Haare und Haarboden sorgfältig auf Nissen und lebende Parasiten untersucht. Es empfiehlt sich gerade in besseren Familien die *Corpora delicti* den Angehörigen zu demonstrieren und sie auf die möglichen Quellen der Infektion aufmerksam zu machen.

Zur Behandlung empfehlen sich Waschungen mit Sabadill-Essig, die in leichteren Fällen vollkommen ausreichen, bei schweren Fällen kommt man ohne Verband mit Petroleum, Naphtholsalbe (5–10%), Perubalsam nicht aus, bei *Plica polonica* muss das Haar (auch bei Erwachsenen) kurz geschnitten werden, da man der Verfilzung der Haare nicht Herr werden kann. Zum Wegschaffen der Nissen aus den nicht verfilzten Haaren gehört sorgfältiges Auskämmen und Waschen mit stark alkalischen Flüssigkeiten oder mit heissem Essig.

Pediculus vestimenti.

(Kleiderlaus).

Die Kleiderlaus befällt vorwiegend Erwachsene und darunter besonders häufig alte und marastische Individuen. Sie hält sich in den Kleidern auf, bezieht aber ihre Nahrung aus dem Körper. Im Moment, wo die Kleiderlaus ihren Saugrüssel in die Haut vorschiebt, empfindet der Träger einen geringen Stich, der jedoch sofort wieder aufhört. Ist der Körper der Laus mit Blut vollgesogen, so lässt diese los, und der Träger hat eine Zeit lang Ruhe. Um den hämorrhagischen Einstichpunkt entwickelt sich nun eine Quaddel, welche stark juckt. Das Jucken hält so lange an, bis die Eruption gänzlich zerkratzt ist. Die Folge davon ist eine Krustenbildung. Beim Vorhandensein vieler Parasiten werden die Juckreflexe stärker und die Patienten zerkratzen sich ausgiebig mit langen Kratzzügen an solchen Stellen, wo die *Pediculi* gesessen haben. Charakteristisch ist dabei die Lokalisation der Kratzaffekte entsprechend den Falten der

Kleidungsstücke (Gegend zwischen den Schulterblättern, an der Taille und am Halse). Dauert der Zustand monatelang, so erstrecken sich die Kratzaffekte auf den ganzen Körper und es gesellen sich Sekundärefflorescenzen, wie Pusteln, Furunkel, Geschwüre, Ekzeme hinzu. Dazwischen finden sich Narben und Pigmentationen, letztere unter Umständen sich über den ganzen Körper erstreckend. An der Läuse-sucht sollen Sulla, Herodes, Kardinal Dupret, Philipp II. u. a. zugrunde gegangen sein. Dass auch noch heutzutage manche Menschen der Gefahr unterliegen, von Läusen gefressen zu werden, hatten wir hier schon einige Male zu beobachten Gelegenheit. Vor einiger Zeit kam, um nur einen Fall hervorzuheben, ein 65jähriger Mann in einem absolut verwahrlosten Zustande in unsere Klinik (er hatte viele Wochen lang in einem Stalle auf elendem Lager zugebracht), die ganze Körperfläche war mit zahllosen kleineren und grösseren Furunkeln besetzt, welche teilweise sich in unterminierte Geschwüre umgewandelt hatten. Auf den Geschwüren und unter den unterminierten Geschwürsrändern wimmelte es von *Pediculus*.

Für die Diagnose kommen die Lokalisation und die Art der Kratzeffekte und die sekundären Krankheitserscheinungen auf der Hautoberfläche in Betracht (Furunkel, Geschwüre, Pigmentierungen) und der Nachweis der *Pediculi* in der Leibwäsche.

Die Behandlung besteht in Bädern, Darreichung ganz frischer Wäsche, während die alte sorgfältig gereinigt wird.

Phthirius pubis.

Pediculus pubis.

(Filzlaus).

Die Übertragung der Parasiten geschieht meist beim Koitus, weshalb auch die Pubes die Prädilektionsstelle ausmachen, möglicherweise erfolgt die Übertragung auch durch unreine Kleider, Bettwäsche, Abortsitze (?). Von den Pubes aus kriechen die Tiere auf die übrigen mit Haaren versehenen Körperteile, nach dem Bauche, der Brust (soweit diese Teile mit stärkerem Haarwuchs ausgestattet sind), nach der Achselhöhle, dem Bart, den Cilien und den Augenbrauen, nicht aber nach dem behaarten Kopfe oder doch nur ganz ausnahmsweise; wir haben unter unseren zahlreichen Fällen noch niemals auf dem behaarten Kopfe Filzläuse angetroffen.

Der durch die Filzläuse hervorgerufene Juckreiz ist ausserordentlich stark, besonders in der Nacht, da die Bettwärme die Tiere zu lebhafter Saug- und Bohrtätigkeit anreizt. Infolge des heftigen Kratzens stellen sich an den befallenen Stellen Ekzeme ein, die oft genug auch auf die benachbarten nichtbehaarten Stellen übergreifen.

Von besonderem Interesse sind die bei einzelnen mit Filzläusen behafteten Personen auftretenden *Maculae coeruleae* (Taches bleues), (zum Schwitzen disponierte Individuen scheinen besonders disponiert zu sein). Es sind das blassbläuliche Flecken verschiedener Grösse und Form, von Hanfkorn- bis Linsengrösse bis Nagelgrösse, die sich auf der Bauch-, Brust- und Oberschenkelhaut finden, oft nur bei guter seitlicher Beleuchtung nachweisbar sind. Nach Duguet¹⁾ handelt es sich um ein toxisches Erythem; das durch einen gelegentlich des Bisses des Parasiten in die Haut eintretenden und von diesem stammenden Giftstoff hervorgerufen wird. Nach Oppenheim²⁾ handelt es sich um einen in den Speicheldrüsen der Parasiten gebildeten Farbstoff, der beim Einbeissen der Tiere in die Haut eindringt und so die *Maculae coeruleae* bildet. Wir haben mehrfach das Experiment von Duguet (Verreiben von frisch dem menschlichen Körper entnommenen Filzläusen in einer Reibschale und Einimpfen der so gewonnenen Masse unter die Haut) nachgeahmt und ebenfalls die *Maculae coeruleae* experimentell hervorrufen können, wobei wir allerdings nicht entscheiden konnten, welche der Hypothesen (toxisches Erythem oder Farbstoff-Imbibition) die richtige ist.

Die Diagnose der Phthiriasis ist sehr leicht, man findet entweder die geschlechtsreifen Parasiten oder die Nisse an den Haaren.

Für die Behandlung gilt allgemein als zweckmässiges Mittel die graue Salbe, jedoch ruft diese, speziell bei männlichen Individuen bei unzweckmässiger Anwendung leicht unangenehme Ekzeme der Genitalien hervor. Geber³⁾ empfiehlt Petroleum oder Perubalsam, Oppenheim⁴⁾ 1%ige Sublimatlösung zu Waschungen oder eine Mischung von gleichen Teilen Petroleum und Benzin, wenn Sublimat nicht vertragen wird. Für die Pediculosis an den Augenbrauen und Cilien kommt die 5%ige Salbe mit Hydrarg. oxyd. flavum in Betracht. Das einfachste und radikal wirkende Mittel ist der von Thomer⁵⁾ empfohlene Schwefeläther, der zwar lebhaftes Brennen verursacht, aber schon in einer Sitzung die lebenden Parasiten und die Nissen vernichtet. Wir nehmen die Ätherwaschungen in der Regel selbst vor, indem wir mittelst eines reichlich mit Äther durchtränkten Wattebausches die befallenen Teile gründlich abreiben. Die toten Parasiten und die Nissen fallen auf die Unterlage ab, wenn man die Abreibung gründlich macht und das durch den Äther verursachte Brennen hört nach wenigen Minuten auf.

1) Duguet, Annal. de dermat. II. Ser. Bd. I.

2) Oppenheim, Handb. d. Hautkrankh. v. Mraček. 1907.

3) Geber, s. Seifert, Lessers Encyklop. p. 387.

4) Oppenheim, l. c.

5) Thomer, s. Seifert, Lessers Encyklop. p. 387.

Acanthia lectularia.

(Cimex lectularius, Bettwanze.)

Der durch die Bettwanze gemachte Stich in die Haut ruft ausserordentlich starken Juckreiz, Brennen und bei empfindlicher Haut Quaddeln von erheblicher Grösse hervor (*Urticaria ex cimicibus*). Die sehr stark juckenden Eruptionen werden von den Gestochenen sehr bald blutig zerkratzt und führen daher meist eine blutige Borke auf der Spitze. Diese subjektiven wie objektiven Erscheinungen lassen sich durch die toxischen Wirkungen des unter die Haut gespritzten Wanzensekretes erklären.

Die Diagnose ist nicht immer ganz leicht, da auch auf anderem Wege entstandene *Urticaria* manchmal zu gleich heftigem Kratzen und Bildung von blutigen Krusten führt. Auf diesem Gebiete einiger-massen erfahrene Menschen (z. B. Geschäftsreisende) pflegen, falls sie nachts von heftigem Juckreiz befallen werden, Licht zu machen und in ihrer Bett- oder Leibwäsche nach den Wanzen zu suchen, um das Corpus delicti nötigenfalls ihrem Wirte übergeben zu können. Die Annahme, dass die Wanzen im Orient eine wesentliche Rolle bei der Verbreitung der Tuberkulose und der Bubonenpest spielen, hat sich nach Nattals¹⁾ Untersuchungen zum mindesten als sehr übertrieben, wenn nicht gar grundlos erwiesen. Inwieweit die Wanzen nach Rogers (s. S. 491) an der Übertragung von Kälä-Äzar beteiligt sind, mögen weitere Untersuchungen entscheiden.

Die Bettwanzen müssen durch Bestreichen der Dielenritzen und Fugen mit Petroleum und Benzin, Abreissen der Tapeten, Reinigung der Bettstellen vernichtet werden. Zur Behandlung der Stiche selbst eignen sich die gegen Insektenstiche im allgemeinen empfohlenen Mittel: 2% Carbolvaseline (Rosenbach)²⁾, Thymol in Spiritus gelöst (1:50)³⁾, Aethrol oder Deci.-Aethrol, Formaethrol (Fabrik: Dr. Nördlinger, Flörsheim a. M.), Formol⁴⁾ (Formol 15 T., Xylol 5 T., Aceton 44 T., Kanadabalsam 1 T. mit Hilfe eines Wattebüschchens auf die Bissstelle auftragen), Waschungen mit Essig, Citronensaft, Salmiakgeist.

Pulex irritans.

(Menschenfloh.)

Der Stich des Flohes erzeugt einen geringen stecknadelspitzgrossen Blutaustritt, welcher sich rasch mit einem deutlichen, meist

1) Nattal, s. Sack, Handb. v. Mraček. p. 290.

2) Rosenbach, Ther. Monatsh. 1903.

3) Leipziger med. Monatsh. 6. 1907.

4) The Chem. and Drugg. 25. VIII. 1906.

kreisrunden Hof umgibt, ähnlich einem Roseolafleck. Die Röte blasst nach kürzerer oder längerer Zeit (mehrere Stunden) ab, während der Blutaustritt noch 1—2 Tage lang zu sehen ist. Bei unsauberen Menschen kann der ganze Körper mit solchen Blutaustritten versehen sein. Individuen mit sehr zarter, empfindlicher Haut, insbesondere kleine Kinder weisen an der Stichstelle deutliche Quaddelbildung auf. In einzelnen Fällen entwickelt sich von einem einzigen solchen Stich aus eine über einen grossen Teil des Körpers ausgehende Urticaria. Es wird offenbar wie von der Bettwanze so auch vom Floh ein irritierender Stoff beim Einstich in die Haut gebracht. Der Stich wird von einem Juckgefühl gefolgt, der nervösen Individuen den Schlaf rauben kann. Sensible Individuen werden schon allein durch das Wandern der Flöhe auf der Hautoberfläche in ihrer Nachtruhe empfindlich gestört.

Die Behandlung besteht in grösster Reinlichkeit, Abfangen der Parasiten, Einstreuen von Insektenpulver in die Leib- und Bettwäsche; schwer sind die Flöhe aus Kasernen, Schulen, Lazaretten zu entfernen.

Sarcopsylla penetrans.

(Sandfloh.)

Die begatteten Weibchen bohren sich mit dem Kopfe in die Haut ein und schwellen hier infolge der zahlreichen wachsenden Eier zu einer weissen Kugel von der Grösse einer kleinen Erbse an, an welcher der Kopf nur als ein kleines braunes Pünktchen zu erkennen ist.

Auf diese Weise entsteht eine kleine Geschwulst, über welcher die Haut anfangs nicht gerötet ist, nach einigen Tagen aber sich entzündet; in der Mitte derselben ist eine kleine Öffnung wahrzunehmen. Wird der Parasit nicht extrahiert, so wird die über diesem befindliche Haut durch Eiterung zerstört und so derselbe entfernt. Anfangs juckt die affizierte Stelle, mit zunehmender Entzündung werden die Reizerscheinungen stärker und können sich zu Schmerzen steigern: bei Vernachlässigung der kleinen Eiterungsprozesse mögen heftigere Entzündungen, gangränöse und septische Prozesse entstehen. Die vom Sandfloh vorzugsweise aufgesuchte Stelle ist die Fusssohle, die Zehen unter dem freien Ende der Nägel und die Digitoplantarfalten, seltener werden Scrotum, Oberschenkel und andere Teile befallen (Scheube)¹⁾. Die Zahl der an einem Menschen gefundenen Parasiten kann mehrere Hundert betragen.

¹⁾ Scheube, Die Krankh. d. warmen Länder. 1896.

Die Behandlung besteht in der Entfernung der Parasiten aus der Haut mit einer Nadel oder einem kleinen scharfen Messer und Anlegung eines Verbandes. Einreiben der Füße mit Copaiva- oder Perubalsam, Bestreuen derselben mit Insektenpulver, Waschungen mit Bay-Rum (Berger)¹⁾ schützt vor Acquisition von Sandflöhen resp. beseitigt die durch die Parasiten verursachte Reizung der Haut.

Myiasis.

Unter dem Namen Myiasis bezeichnen wir den Symptomenkomplex, den beim Menschen parasitierende Dipterenlarven (Braun S. 385) hervorrufen und wir verstehen unter Myiasis externa (dermatosa s. cutanea) alle durch Fliegenmaden verursachten Läsionen des menschlichen Integumentes und der damit in Verbindung stehenden, mit Schleimhaut ausgekleideten Höhlen, wie des äusseren Gehörganges, der Nasen-Mundhöhle, Urethra, Vagina. Das Auftreten von Dipterenlarven im Verdauungstractus wird Myiasis intestinalis oder externa genannt.

Myiasis externa.

Die Larven einer zu den Musciden gehörigen Fliegenart: *Lucilia macellaria* werden relativ häufig in der Nase gefunden, besonders in Amerika und in Indien. Riley²⁾ hat mitgeteilt, dass der „Screw-Worm“ Centralamerikas und der Vereinigten Staaten nichts anderes ist als die Larve von *Lucilia macellaria* und auch die „Berna“ genannte Fliege Brasiliens dürfte nichts anderes als *Lucilia macellaria* sein. Durch deren Brut können bei Menschen entsetzliche Zerstörungen der Weichteile verübt werden. Diese Fliege hat eine ungeheure Verbreitung, von der Argentinischen Republik bis über Canada hinaus, ferner in den englischen Provinzen Ostindiens, wo die Krankheit als „Peenash“ bezeichnet wird. Dieses Wort stammt aus dem Sanskrit und soll ein Kollektivname für alle Nasenkrankheiten sein, besonders aber für jene Fälle, wo sich „Würmer“ in der Nase finden. Lahory³⁾ berichtet, dass innerhalb eines Zeitraumes von neun Jahren in Allyghar 91 Fälle von Peenash vorgekommen seien, darunter zwei mit tödlichem Ausgang. *Lucilia macellaria* ist gar nicht scheu, sondern zudringlich nach Art der Stuben- und Schmeissfliegen, ihrer Verwandten. Sie bleibt nicht nur menschlichen Wohnungen nicht fern und dringt in Villen und Landhäuser, sondern überfällt sogar

¹⁾ Berger, Therap. Monatsh. April 1907.

²⁾ Riley, Amer. Naturalist. Vol. XVII. 1883.

³⁾ Lahory, Edinb. med. Journ. 1856.

ihre Schlachtopfer, ohne deren Schlaf abzuwarten. Obgleich auch diese Art eine gewisse Vorliebe für katarrhalisch oder eitrig affizierte Nasenhöhlen (v. Frantzius)¹⁾ resp. äussere Gehörgänge, sowie für geschwürige oder verwundete Körperteile zeigt, ja selbst für exulcerierte Hautcarcinome (Lutz)²⁾, so gehört es doch nicht zu den Seltenheiten, dass sie in die genannten Höhlen eindringt, um schnell ihre Eier abzulegen, ohne dass diese Partien vorher affiziert waren. Interessant sind auch die Berichte von Conil³⁾, in denen diese Fliege den Namen *Calliphora anthropophaga* führt. Wahrscheinlich handelt es sich in den von Tengemann, Delasiauve⁴⁾, Weber⁵⁾, Mankiewicz⁶⁾, Kirschmann⁷⁾ beobachteten Fällen von *Myiasis nasi* um die gleiche Muscidenart. Im Falle von Prima⁸⁾ und von Britton⁹⁾ trat der Exitus ein, im letzteren gingen die Larven durch Schlund und Nase ab, das Zungenbein und die Weichteile des Gaumens waren zerstört, Sprache und Schlingvermögen behindert. Bei der Sektion fand sich starke Zerstörung des Naseninnern, so dass die Nasenknochen nur durch die äussere Haut in ihrer Lage erhalten waren. Noch während des Lebens waren 227 Larven abgegangen, ähnliche Zerstörungen fanden sich in dem von Richardson¹⁰⁾ mitgeteilten Falle. In zwei Fällen von Schmidt¹¹⁾ wurden 300 resp. 350 Larven aus der Nase entfernt und die Patienten geheilt. Wolinz¹²⁾ fand seine Patientin bewusstlos und in dem die Naseneingänge erfüllenden Eiter zahlreiche Larven sich bewegend; Heilung. In dem von Adler¹³⁾ mitgeteilten Falle waren aus der Nase eines alten Mannes mehr als 150 Würmer abgegangen. Curran¹⁴⁾ führt an, dass die an „Peenash“ erkrankten Individuen vielfach an Meningitis zugrunde gehen. Die Mitteilungen von Pierre¹⁵⁾ beziehen sich auf die in Guyana häufig zu beobachtenden schweren Myiasisformen. Douglas¹⁶⁾

1) v. Frantzius, Virchows Arch. 43. 1868.

2) Lutz, s. Joseph, Deutsche med. Zeitung. 1885.

3) Conil, Ann. de scienc. nat. zool. 1878.

4) Delasiauve, Gerhardt's Handb. d. Kinderkrankh. III. Bd. 1878.

5) Weber, Mexique rec. d. mém. de méd. Militaire. 1867.

6) Mankiewicz, Virchows Arch. Bd. 44. 1868.

7) Kirschmann, Wien. med. Wochenschr. 1881.

8) Prima, Thèse de Paris. 1881.

9) Britton, Cambridge Massachusds. 1883.

10) Richardson, Medical Monthly. 1883.

11) Schmidt, Texas med. Journ. 1887.

12) Wolinz, Wratsch. 1884.

13) Adler, Med. Record. 1885.

14) Curran, Med. Press and circular. 1887.

15) Pierre, Thèse de Paris. 1888.

16) Douglas, Kansas city Med. Index. 1890.

fand bei einem Patienten, der an Typhus litt, den Conjunctivalsack voll von Larven, bei zwei anderen Individuen die Nasenhöhlen ergriffen. Der von Summa¹⁾ beobachtete Fall betraf einen 28jährigen Mann, der an Nasenverstopfung, Foetor, Epistaxis und Schmerzen in der Nase litt. Von sieben in Fort Clark, U. S. und seiner Umgebung vorgekommenen Fällen von *Myiasis nasi* kamen sechs zum Exitus, in allen diesen Fällen konstatierte Kimball²⁾ Ozaena: angezogen durch den starken Geruch drangen die Fliegen in die Nase der Schlafenden und deponierten dort ihre Eier.

In einem Falle von Carrière³⁾ war durch Fliegenlarven ein Abscess des *Septum narium* verursacht worden, Chiodi⁴⁾ berichtet über sieben Fälle von Myiasis durch *Lucilia macellaria*, darunter ein Fall von *Rhinitis myiatica*, in welchem durch Einwanderung einer Larve ins Gehirn ein zum Tode führender Gehirnabscess sich entwickelte. Unter den drei Fällen von Lesbini⁵⁾ befand sich ein 16jähriges Mädchen mit 250 Larven in der kranken Nasenhöhle. Quintano⁶⁾ sah in einem Falle Larven unter den Augenlidern. Möglicherweise handelte es sich auch in den Fällen von Cesare⁷⁾ und Calamida⁸⁾ um *Myiasis nasi* durch *Lucilia macellaria*. Auch in den Nebenhöhlen der Nase finden sich die Larven, wie das aus den von De Saulle⁹⁾ (*Sinus frontalis*), Delasiauve¹⁰⁾ (*Sinus frontalis*), Mac Grégor¹¹⁾ (Highmorshöhle), Bordenave¹²⁾ (Highmorshöhle) mitgeteilten Fällen hervorgeht.

Übersieht man die in der Literatur niedergelegten Beobachtungen über die durch *Lucilia macellaria* hervorgerufene *Myiasis nasi*, so ergibt sich folgendes: In Europa kommt diese Form der Erkrankung ausserordentlich selten vor, während sie in Amerika und Indien eine grosse Rolle spielt. Am meisten sind gefährdet Individuen mit Ozaena, deren penetranter Geruch die Fliegen in den Tropenländern aufs stärkste anlockt, so dass v. Frantzius diese Myiasis nicht für ein selbständiges Leiden,

1) Summa, St. Louis. 1889.

2) Kimball, N.-Y. med. Journ. 1893.

3) Carrière, Gaz. hebdom. d. Med. et de Chir. 94. 1898.

4) Chiodi, La Argent. Med. 1. III. 1905.

5) Lesbini, La Argent. Med. 1905.

6) Quintano, Cronica oftalmol. de Cadiz. 1878.

7) Cesare, Arch. Ital. di Otol. di April 1903.

8) Calamida, Giornale d. R. Accad. d. Med. di Torino. Sept. 1903.

9) De Saulle, Gaz. d. hôp. Paris. 1857.

10) Delasiauve, Gaz. hebdom. d. méd. Paris. 1885.

11) Mac Grégor, Arch. gén. de méd. 1031.

12) Bordenave, Deuxième mém. présenté à l'acad. d. chir. V. p. 387.

sondern für eine in warmen Ländern häufig vorkommende Komplikation von Ozaena ansieht. Die Art der Infektion ist insofern von Interesse, als sie nur bei Tage erfolgt. Die Fliege fliegt nur am Tage umher, wenn die Sonne scheint und legt daher nur um diese Zeit ihre Eier ab. Daher sind an Ozaena leidende Personen hauptsächlich dann der Gefahr ausgesetzt, von der Fliege verfolgt zu werden, wenn sie sich während der Mittagsstunde im Freien oder in nicht geschlossenen Wohnungen dem Schlafe überlassen.

Der Kopfschmerz ist dasjenige Symptom, welches die Kranken am allermeisten plagt. Er ist über den ganzen Scheitel verbreitet und dauert ununterbrochen mit mehr oder weniger heftiger Exacerbation an. Heftige Schmerzen in der Stirn- und Wangengegend fehlen fast nie bei diesem Leiden, entweder werden sie nur auf einer Seite oder auf beiden zugleich empfunden; zuweilen erstreckt sich der Schmerz, der ganzen Ausdehnung des Trigemini folgend, bis auf die Unterkiefer- und Halsgegend. Offenbar verbreitet sich die durch das Bohren der Larven in der Nasenschleimhaut erzeugte Entzündung derselben bis in die Stirn- und Oberkieferhöhle hinein (soweit nicht in dieser selbst Larven sitzen). Gleichzeitig leiden die Kranken auf der Höhe des Übels an anhaltender Schlaflosigkeit und an heftigem Schwindel, so dass sie taumeln und nicht imstande sind, allein zu gehen, heftiges Niesen stellt sich im Anfang stets ein, sobald die Larven sich über die Nasenschleimhaut verbreiten, um sich einen für ihre Ernährung geeigneten Platz aufzusuchen und durch den dadurch hervorgebrachten Kitzel die Nasenschleimhaut reizen. Auch späterhin niesen die Kranken häufig, wenn sich die Maden hin und her bewegen.

Ein sehr charakteristisches Symptom ist die eigentümliche Anschwellung des Gesichtes, welche entweder über das ganze Gesicht oder nur über eine Gesichtshälfte ausgebreitet ist und mit Erysipel verwechselt werden kann (Brokaw¹⁾).

Von ganz besonderem diagnostischen Werte ist der Nasenausfluss. Er besteht aus einer übelriechenden blutigserösen oder blutigschleimigen Flüssigkeit, welche beständig, je nach der Menge der Larven mehr oder weniger reichlich aus einem oder aus beiden Nasenlöchern heraus sickert. Mit besonderer Vorliebe scheinen die Larven die hinteren Teile der Nasenhöhle aufzusuchen, woselbst man sie meistens im Grunde der Choanen gruppenweise bei einander liegen sieht. Die Folge davon ist, dass der weiche Gaumen sehr stark anschwillt, wodurch das Schlucken sehr erschwert, die Sprache behindert wird und die Stimme einen näselsnden Klang bekommt. Fiebererscheinungen

1) Brokaw, s. Seifert in Heymanns Handb. p. 595.

sind je nach der Zahl der vorhandenen Larven und je nach der Individualität und der Konstitution schwächer oder stärker ausgesprochen. Der Appetit liegt während der ganzen Dauer der Erkrankung darnieder, zuweilen stellen sich leichte Durchfälle ein.

Werden die Larven nicht zur rechten Zeit entfernt, so kommt es zu hochgradigen Zerstörungen des Naseninnern, der Nasenmuscheln und das ganze Nasengerüst wird zerstört, vielfach auch das Gaumensegel, so dass die Larven in der Mundhöhle zum Vorschein kommen. Die auf solche Weise schwer erkrankten Individuen gehen durch Erschöpfung, unter meningitischen Erscheinungen (Gehirnabszess) oder Septikämie zugrunde (Prima)¹⁾. Von 38 von Maillard²⁾ zusammengestellten Fällen starben 21.

Die Prophylaxe ergibt sich aus vorstehendem von selbst. An hellen Sommertagen sollen weder Gesunde noch an Nasenerkrankungen Leidende bei Tage im Freien oder in offenen Wohnungen schlafen, Nasenleidende müssen sich ganz besonders in Acht nehmen.

Die Behandlung besteht in der Beseitigung der Larven, was aber nicht immer ganz leicht ist.

Was die Mittel betrifft, welche sich zur Tötung und Austreibung lebender Larven aus der Nase wirksam zeigen, so sind es zunächst flüssige, stark duftende und leicht verdunstende Flüssigkeiten, wie Alkohol, Eau de Cologne, Äther, welche, in die Nase eingesogen, die Tiere töten sollen. Von diesen Mitteln haben ältere Ärzte wie Salzmann³⁾, Honold⁴⁾ und Henkel⁵⁾ guten Erfolg gesehen, während Mankiewicz⁶⁾ und Goldstein⁷⁾ keinerlei Resultate erzielten. Genauere Untersuchungen von Kimball⁸⁾ haben ergeben, dass die von Behrends⁹⁾ empfohlenen Abkochungen von bitteren Kräutern (Rainfarre, Wermut etc.) ebensowenig wirken, wie das von Boerhave¹⁰⁾ und Kilgour¹¹⁾ angewandte Tabaksdekot. Die von den älteren Ärzten empfohlenen Niesmittel sind ganz verlassen worden. Delasiauve¹²⁾ hatte guten Erfolg mit Einziehen eines Dampfes von Papier-

1) Prima, Thèse de Paris. 1881.

2) Maillard, Thèse de Montpellier. 1870.

3) Salzmann, s. Tiedemann. Mannheim 1844.

4) Honold, s. Tiedemann.

5) Henkel, s. Tiedemann.

6) Mankiewicz, Virchows Arch. 44. Bd. 1868.

7) Goldstein, N.-Y. med. Journ. 1892,

8) Kimball, N.-Y. med. Journ. 1893.

9) Behrends, s. Tiedemann.

10) Boerhave, s. Tiedemann.

11) Kilgour, s. Tiedemann.

12) Delasiauve, l. c.

zigaretten, welche mit einer Lösung von 2,0 Kal. arsenic. in 30,0 Aq. destill. getränkt waren. Während nach Kimball Olivenöl mit Perubalsam ohne jede Wirkung auf die Larven war, gelang es Mankiewicz mit Hilfe von Perubalsam die Larven aus der Nase zu entfernen. Die von den indischen Ärzten gebrauchten Terpentindämpfe oder Terpentinemischungen sind nach Moore¹⁾, Kimball, Goldstein nicht sehr wirksam. Mit Einblasungen von Calomel (Roura²⁾, Cerna³⁾, Schmidt⁴⁾ oder von Jodoform (Pascal⁵⁾ wurde einigemale Erfolg erzielt. Konzentrierte Alaunlösung in die Nase einzuziehen empfiehlt Joseph⁶⁾ als sehr wirksam. Sublimat- und Karbollösungen scheinen wenig Nutzen zu haben (Kimball, Moore, Goldstein), während Benzininhalationen (Pierre)⁷⁾ besseren Erfolg aufwiesen. Scheppepegrell⁸⁾ empfiehlt sehr Einspritzen von Öl, das die Larven tötet, während es für die Nasenschleimhaut völlig unschädlich ist. Cesare⁹⁾ wandte mit gutem Erfolg Nasenspülungen mit Lösung von Natr. salicylicum resp. Thymollösungen, Calamida¹⁰⁾ solche mit physiologischer Kochsalzlösung an. Bresgen¹¹⁾ erteilt den Rat, die Nase zu cocainisieren und die Larven mit der Pinzette zu entfernen. Roorda Smit¹²⁾ cocainisierte die Nase, blies dann Calomel ein und tamponierte die Nase durch einen mit Calomel bestreuten Gaze-tampon. Nach 2 Stunden kamen 56 Larven den Tampon entlang nach aussen gekrochen. Fortsetzung der Behandlung brachte völlige Heilung.

Am wirksamsten erwiesen sich Einspritzungen von Chloroformwasser (Jourdran)¹³⁾ oder Chloroforminhalationen resp. Einspritzungen von reinem Chloroform in die Nase (Goldstein¹⁴⁾, Osborn¹⁵⁾, Jourdran, Durham¹⁶⁾, Jennings¹⁷⁾, Kimball¹⁸⁾, Mackenzie¹⁹⁾, Oatmann²⁰⁾

1) Moore, Chicago med. Times. 1893.

2) Roura, Gazeta de Sanidad Militar. 1884.

3) Cerna, N.-Y. med. Journ. 1893.

4) Schmidt, Texas Courier. 1884.

5) Pascal, Arch. de méd. milit. 1895.

6) Joseph, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

7) Pierre, Thèse de Paris. 1888.

8) Scheppepegrell, N.-Y. med. Journ. 1898.

9) Cesare, l. c.

10) Calamida, l. c.

11) Bresgen, Eulenburgs Realencyklop. 3. Aufl.

12) Roorda Smit, Deutsche med. Wochenschr. 1906.

13) Jourdran, Arch. de méd. navall. 1895.

14) Goldstein, New-York. med. Journ. 1892.

15) Osborn, Daniels med. Journ. 1891.

16) Durham, Chicago med. Times. 1893.

17) Jennings, Kansas city med. Index. 1890.

18) Kimball, New-York. med. Journ. 1893.

19) Mackenzie, Lehrb. d. Krankh. d. Nase etc.

20) Oatmann, Med. miror. Febr. 1894.

Zarniko¹⁾, Antony²⁾, Folkes³⁾. Sehr gerühmt werden auch Kampferkarbollösungen, welche nach Grayson⁴⁾ die Würmer sofort töten. Einzelne Autoren entfernten die Larven mit Zangen (Goldstein⁵⁾) oder mit der Pinzette, so holte Brokaw 200 Stück mit der Zange, Pascal 80 Stück mit der Pinzette heraus und auch Wolinz⁶⁾ scheint mit der Zange die Larven entfernt zu haben.

Grössere operative Eingriffe scheinen in letzter Zeit nicht vorgenommen worden zu sein, während Morgagni⁷⁾ anführt, dass der Wundarzt Caesar Mogatus in Bologna zuerst die Anbohrung der Stirnhöhle gemacht und einen Wurm aus dieser gezogen habe.

Larven von anderen Musciden sind sehr viel seltener zur Beobachtung gekommen: Cheval⁸⁾ (Larven von *Galleria mellonella*), Bond⁹⁾, Dusmenil¹⁰⁾ (Larven von *Prophila casci*). Tiere aus der Gattung der Tausendfüssler (*Myriapoda*), welche alle lichtscheu sind und während der Nacht ihrer Nahrung nachgehen, die in animalischen und vegetabilischen Substanzen besteht, schleichen sich manchmal in die Nasenhöhlen schlafender Menschen ein. Sie finden sich dann nicht nur in der Nase selbst, sondern auch in den Nebenhöhlen. In dem Kapitel über die Parasiten in der Nase haben wir¹¹⁾ die einschlägigen Beobachtungen zusammengestellt, dabei aber die von Bertrand¹²⁾ (*Scopelendra im Sinus maxillaris*) und die von Bergmann¹³⁾ (*Scolopendra im Sinus frontalis*) gemachten Mitteilungen übersehen. Über das Vorkommen von Ohrwürmern, Raupen, Scorpionen, Termiten in der Nase, sowie Tieren, deren Natur nicht sicher festzustellen war, finden sich an der gleichen Stelle einige Bemerkungen.

Die in den Gehörgängen sich entwickelnden Larven durchbohren das Trommelfell, zerstören das Mittelohr und können zu Meningitis und intrakraniellen Eiterungen führen. Vesescu¹⁴⁾ extrahierte in einem Falle sieben lebende Larven mit Hilfe einer dünnen Pinzette aus dem Ohr. Köhler¹⁵⁾ empfiehlt Einträufeln von Ol. Terbinth. zum Abtöten der Larven, Quintano¹⁶⁾ Einblasen von folgendem

1) Zarniko, Lehrb. d. Krankh. d. Nase.

2) Antony, Bull. soc. méd. d. hôp. d. Paris. 1903.

3) Folkes, N.-Y. med. Record. 1907.

4) Grayson, St. Louis med. and surg. Journ. 1891.

5) Goldstein, New-York. med. Journ. 1892.

6) Wolinz, Wratsch. 1884.

7) Morgagni, s. Tiedemann.

8) Cheval, Journ. de méd. et chirurg. etc. 1893.

9) Bond, Int. Centralbl. f. Laryng. 1896.

10) Dusmenil, s. Friedreich, Die Krankh. d. Nase. 1856.

11) Seifert, s. Heymanns Handbuch.

12) Bertrand, Soc. méd. de Bologne. 1839.

13) Bergmann, Korrespondenzbl. d. deutschen Gesellsch. f. Psych. Neu-
wied 1859.

14) Vesescu, Rivista stiintelor med. Febr. 1906.

15) Köhler, Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1885.

16) Quintano, s. Seifert, l. c.

Pulver: Oxyd. hydrarg. rubr., Sulfur. ana 1,0, Pulv. gi. arab. 8,0, Lesbini¹⁾ Jodtinktur. In dem Falle von Henneberg²⁾ handelte es sich um Larven von *Lucilia caesar*.

Augenaffektionen durch *Lucilia macellaria* gehören zu den grössten Seltenheiten, die Literatur über Schädigungen der Augen durch Fliegenlarven findet sich zusammengestellt in der Arbeit von Kayser³⁾. In den von Schultz-Zehden⁴⁾ beobachteten Fällen waren bei einer Landstreicherin beide Augen durch Fliegenlarven zerstört worden und ausserdem hatten sich auch massenhaft Larven in den Nasenhöhlen und in den Ohren gefunden.

Auf der Hautoberfläche findet sich die *Lucilia* verhältnismässig selten. Der Fall von Henneberg²⁾ betraf ein verwahrlostes 20jähriges Mädchen, bei welchem sich im Weichselzopf zahllose Larven (*L. caesar*) fanden; nach Abnahme des Weichselzopfes erwies sich die Kopfhaut mit zahlreichen Geschwüren bedeckt, die von kleinen und grösseren Larven wimmelten. Auch die Haut des Rumpfes war vielfach mazeriert und mit Larven bedeckt. Der Exitus erfolgte durch Sepsis. Westenhöffer⁵⁾ bemerkt zu diesem Falle, dass eine Kopfverletzung, welche die Patientin vorher erlitten hatte und der ständige Rauschzustand, in welchem sie sich befand, wahrscheinlich die Ursache zur Ansiedlung der Fliegenlarven gegeben hatte. Ob sich die Mitteilungen von Munk⁶⁾ über Maden im Munde auf *Lucilia* beziehen, ist mir nicht bekannt. Vesescu⁷⁾ entfernte in einem Fall mit ausgedehnter Ulceration und tiefen Fistelgängen in der Haut 176 Larven mit der Pinzette. Im Falle von Roorda Smit⁸⁾ bestanden bei einer 17jährigen Dame im Genick zwei Geschwüre, aus deren Grund Larven zum Vorschein kamen. Nach Bestreuen von Calomel und Anlegen eines Verbandes kamen am andern Tage 52 tote resp. halbtote Larven zum Vorschein. Heilung. Lesbini⁹⁾ sah bei einer alten Dame auf einem *Ulcus cruris* zahlreiche Larven. In dem Falle von Hector¹⁰⁾ scheint es sich ebenfalls um *Myiasis cutanea* hervorgerufen durch *Lucilia* gehandelt zu haben.

Die ersten genaueren Beobachtungen über *Myiasis cutanea* durch

1) Lesbini, La Argent. Med. 1905.

2) Henneberg, Berl. med. Gesellsch. 18. H. 1903.

3) Kayser, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1905.

4) Schultz-Zehden, Berl. klin. Wochenschr. 1906.

5) Westenhöffer, Verein f. innere Med. Berlin. 7. V. 1906.

6) Munk, Wien. med. Presse. XXI.

7) Vesescu, l. c.

8) Roorda Smit, Deutsche med. Wochenschr. 1906.

9) Lesbini, l. c.

10) Hector, Lancet. 1902.

Sarcophaga magnifica stammen von Wohlfahrt¹⁾, dem zu Ehren Portschinsky²⁾ diese Fliegenart als *S. Wohlfarthi* benannt wurde. Portschinsky stellte fest, dass *S. W.* nicht auf den Menschen als alleinigen Wirt beschränkt ist, sondern auch mehrere unserer Haustiere, wie Hornvieh, Pferde, Schweine, Hunde und Gänse heimsucht. Bei diesen Tieren genügen kleine Wunden, um die Fliegen anzulocken und ihnen als willkommene Stätte zur Eiablage zu dienen. Die Mundbewaffnung der jungen Brut befähigt sie, nicht nur durch dieselbe in Schleimhaut und Oberhaut, sondern auch durch intakte Stellen in das submucöse Bindegewebe vorzudringen. In manchen Ortschaften zeigte sich mehr als die Hälfte der Herden von den Larven der Fliegen infiziert. Die Fliege hält sich nur im Freien auf, kommt nie in menschliche Wohnungen und ist so scheu, dass sie sich dem Menschen nur im Schlafe nähert: die Infektion erfolgt daher stets nur im Freien, im Sommer bei hellem warmem Wetter, und zwar bei solchen Individuen, die im Freien geschlafen haben. Am meisten sind gefährdet Individuen, welche an Katarrhen oder mit eitriger Absonderung verbundenen Entzündungen der Nasenhöhle (Ozaena) oder an Otorrhoe oder an Geschwüren an irgend einer dem Fliegenweibchen zugänglichen Körperstelle leiden.

Die Häufigkeit und Intensität der Infektion steht zur Kultur der Einwohner, zu ihrem Sinne für Reinlichkeit, zum Bedürfnis derselben nach zeitiger ärztlicher Hilfe und zur Möglichkeit zu baldiger Erlangung der letzteren in umgekehrtem Verhältnis. Darum werden die zahlreichsten Fällen von *Myiasis (sarcoph.)* aus Russland berichtet. Die Literatur über diese Art der *Myiasis nasalis* ist nicht sehr umfangreich, ausser Wohlfarth, Portschinsky, Joseph³⁾ ist noch bekannt eine Mitteilung von Gerstäcker⁴⁾, der 15 ausgewachsene Larven der *S. W.* in der Nasenhöhle eines Mannes fand. Die von Dr. Thomas, aus Ordurf an Löw⁵⁾ in Wien übersandte Larven, welche aus der Nase einer an Ozaena leidenden 71 jährigen Frau abgegangen waren, konnten von dem bekannten Dipterologen Braun als der *S. W.* zugehörig bezeichnet werden. Unter den Fällen von Joseph betraf nur einer die Nase, es handelte sich um ein 11 jähriges Bauernmädchen, welches an Ozaena gelitten hatte, im offenen Wagen gefahren und da eingeschlafen war. Es stellten sich schwere Erscheinungen ein, unter Delirien erfolgte der Exitus. Bei der Sektion fand

1) Wohlfahrt, De vermibus per nares excretis. Norimbergae 1770.

2) Portschinsky, Norae soc. entomolog. Rossicae 1875.

3) Joseph, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

4) Gerstäcker, Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin. 1875.

5) Löw, Wien. med. Wochenschr. 31. 1883.

sich das Naseninnere in ausgedehntem Grade durch Larven von *S. W.* zerstört. Powell fand Sarcophagenlarven bei zwei Personen, welche im Freien geschlafen hatten; durch Chloroform- und Sublimatinspritzung wurden die Larven getötet. Zerstörungen der Augen durch *S. W.* sind nur in wenigen Fällen beobachtet: von (Cloquet¹⁾ wird berichtet, dass bei einem Lumpensammler, der längere Zeit auf dem Felde gelegen hatte, beide Augen von Larven durchlöchert waren. An der äusseren Haut sind Larven von *S. W.* mehrfach in entzündlichen resp. geschwürigen Prozessen nachgewiesen worden. Freund²⁾ demonstrierte ein 5jähriges Kind, das seit längerem an einem impetiginösem Ekzem der Kopfhaut litt; aus zwei jauchigen Abscesshöhlen, die bis auf das schon geschädigte Periost reichten, wurden 21 lebende Larven herausgeholt; rasche Heilung unter antiseptischem Verband.

Die kleine Abhandlung von Balzer und Schimpff³⁾ enthält zwei neue Beobachtungen über *Myiasis externa*, in dem einen Fall wimmelte bei einem Manne ein Fussgeschwür von Larven, bei dem anderen Falle beherbergte der Kopf einer ganz verwahrlosten Frau zahlreiche Larven, ohne dass die Kopfhaut tiefer zerstört worden wäre. Interessant ist die Beobachtung von Brandt⁴⁾, der solche Larven im Zahnfleisch eines Kranken fand.

Der Eindruck, den man von der lebhaften Bewegung der Larven auf Wundflächen erhält, ist ein eigentümlicher und gleichzeitig unheimlicher. Man denke sich nur, dass die Larven, um Schutz gegen das Austrocknen der Geschwürsfläche zu gewinnen, mit dem Kopfe fast unaufhaltsam in die Tiefe wühlen, den auf- und absteigenden Körper bald zusammenziehen, bald ausdehnen und das Hinterleibsende nach oben gerichtet halten. Dass unter solchen Umständen beträchtliche diffuse Reizungszustände der Haut, Steigerung der Entzündung mit dem Ausgange in Erysipel und Phlegmone entstehen können, liegt auf der Hand.

Für die Behandlung der durch *Sarcophila* hervorgerufenen *Myiasis nasalis* gilt das gleiche wie bei der *Myiasis* durch *Lucilia* angeführte, auch bei den anderweitigen Lokalisationen handelt es sich im wesentlichen um die Entfernung der Larven und nachfolgende exakte Behandlung der Geschwürsflächen. In Nord-Nigeria fand Lelcan⁵⁾ als Ursache der *Myiasis externa* die Larven von *Aecheromyia depressa*.

Das Vorkommen von Oestriden-Larven beim Menschen ist ein

1) Cloquet, s. Schultz-Zehden.

2) Freund, Gesellsch. f. innere Med. in Wien. 5. XII. 1901 u. Wien. med. Wochenschr. 51. 1901.

3) Balzer und Schimpff, Annal. de Derm. et de Syph. 1902.

4) Brandt, Wratsch. 1888.

5) Lelcan, Brit. med. Journ. 1904.

ausserordentlich seltenes, wenigstens ist die *Myiasis oestrosa* in Europa beim Menschen ungemein spärlich bisher beobachtet worden. Während der Parasitismus der Musciden einen ansehnlichen Kreis von warmblütigen Wohntieren umfasst, in denen sich die Larven zur Puppenreife entwickeln können, scheint im Gegensatz hierzu jede Oestridenart auf je einen bestimmten Wirt oder einige bestimmte Wirte aus der Klasse der Säugetiere behufs vollständiger Entwicklung angewiesen zu sein. Keine einzige Oestridenart ist dem Menschen eigentümlich. Obgleich sowohl in Amerika als in Europa bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts viel von einem *Oestrus hominis* die Rede war, so existiert ein solcher nicht, die Annahme seiner Existenz hat sich als irrtümlich herausgestellt.

Dennoch sind in beiden Hemisphären — in Amerika freilich viel häufiger als in Europa — Oestriden-Larven mit voller Sicherheit am Menschen nachgewiesen worden. In Florida, Mexiko, Neu-Granada, Argentinien, Brasilien, Costarica und anderen Gebieten und besonders da, wo grosse Viehherden gehalten werden, ist *M. oestrosa* nicht selten bei Hirten, Jägern, überhaupt bei der ländlichen Bevölkerung beobachtet. Die Larven von *Hypoderma bovis* sind es, welche nach den Zuchtergebnissen von Goudot¹⁾ auch beim Menschen schmarotzen. Larven von cavicolen Oestriden fand Poilroux²⁾ in der Nase eines 55jährigen Mannes. Aus der grossen Zahl der Oestridenarten, deren Larven in Europa auf Haustiere und Edelmwild als Wohntiere angewiesen sind, haben glaubwürdige Beobachter die Larven zweier Arten, *Hypoderma bovis* und *Hypoderma diana* auch beim Menschen gefunden. Die Larven von *H. bovis* in der Nase sind sehr selten beobachtet. Der von Kirschmann³⁾ mitgeteilte Fall, der eine 50jährige an Ozaena leidende Bäuerin betraf, bei welcher heftige Niesanfälle, Nasenbluten, Stirnkopfschmerz, Schwellung des Gesichts beobachtet wurden, ist nach der Auffassung von Löw⁴⁾ und Joseph⁵⁾ gar nicht hierher zu rechnen, da es sich offenbar um Muscidenlarven handelte. Durch Einspritzungen mit verdünnter Eisenchloridlösung wurden 79 Larven aus der Nase entfernt. Auch in dem von Razoux⁶⁾ mitgeteilten Falle ist die Natur der betreffenden Larven nicht ganz sichergestellt, wenigstens hielt v. Frantzius⁷⁾

1) Goudot, Ann. d. sc. natur. 1845.

2) Poilroux, Journ. de méd. chirurg. etc. 1809.

3) Kirschmann, Wien. med. Wochenschr. 1881.

4) Löw, Wien. med. Wochenschr. 1882.

5) Joseph, Deutsche Med. Zeitung. 1885.

6) Razoux, Journ. de méd. chir. etc. 1758.

7) v. Frantzius, Virchows Arch. Bd. 43, 1868.

diese Larven nicht für Oestriden-Larven. Für einen Fall, den Joseph anführt, vermag er selbst nicht Bürgschaft zu leisten. Es wurde ihm eine Anzahl unverletzter zur Verpuppung reifer Larven von *Oestrus ovis* zugeschickt, welche angeblich einer Bäuerin, die $\frac{1}{2}$ Jahr lang an dauerndem Kopfschmerz in der Stirngegend und „Stockschnupfen“ gelitten hatte, bei heftigem Niesen aus der Nase abgegangen sein sollen.

An der äusseren Haut des Menschen benutzen die Oestriden gerne Wundflächen, um ihre Eier dort abzusetzen, die sich dann zu Larven entwickeln; aber sie machen auch häufig von ihren Waffen Gebrauch, eine frische Wunde zu schlagen. Es entstehen dann in der Haut und zwar im Unterhautbindegewebe des Nackens, der Schultergegend, sowie anderer Körperstellen schmerzhaftes furunkelartige Entzündungen, die unter dem Namen Dasselbeulen bekannt sind. Diese Beulen können bis Taubeneigrösse erreichen, liegen mehrere dieser beisammen, so bilden sie einen anscheinend zusammenhängenden Tumor. Der einzelne Tumor ist elastisch, etwas verschiebbar und hat seitlich eine Öffnung, durch welche die Larve atmet und ihre Exkremente entleert. Zuweilen gehen diese in Verschwärung und brandigen Zerfall über, wodurch sogar die Abstossung eines Gliedes erfolgen kann. Wilms¹⁾ hatte vor wenigen Jahren Gelegenheit, in Leipzig einen Fall von *Myiasis dermatosa oestrosa* zu beobachten. Der Gang, der zur Larve hinführte, wurde geschlitzt und der Wurm extrahiert. Als Hauptmerkmal für die *Myiasis oestrosa* gibt Joseph an, dass die Larven ausserordentlich langsam wachsen. Die Flugzeit der Oestriden sind die heissen Sommermonate.

Adams²⁾ beobachtete auf dem Isthmus von Panama eine Anzahl Fälle einer Hautkrankheit, welche durch die Larven von *Dermatobia noxialis* (*Gusano-peludo-Muche*) verursacht wird. Die Larven dringen nicht nur in die Haut, sondern auch in die Schleimhaut des Pharynx und Larynx ein und gelangen von dort aus durch die Gewebe bis in das subcutane Zellgewebe. Die Infektion scheint besonders beim Baden zu erfolgen.

Die Studie über „Thim'ni“, eine durch *Oestrus ovis* bedingte Myiasis des Menschen von Ed. und Et. Sergent³⁾ beschäftigt sich mehr mit der Zoologie und mit der geographischen Verbreitung dieses Insektes in Nordafrika als mit den klinischen Erscheinungen der Myiasis.

Die Behandlung besteht in der Entfernung der Larven (aus der Nase); in Brasilien pflegt man Tabakssaft in die Öffnung der Beulen zu träufeln, um die Larven zu töten (Strauch)⁴⁾.

1) Wilms, Deutsche med. Wochenschr. 1897.

2) Adams, Journ. Amer. med. Assoc. 1904.

3) Ed. u. Et. Sergent, Annal. de l'inst. Pasteur. 1907.

4) Strauch, The journ. of cut. diseases. 1906.

Von einer *Myiasis intestinalis* zu sprechen, ist man nur dann berechtigt, wenn in einer jeden Zweifel ausschliessenden Weise lebende Fliegenmaden oder Fliegen selbst im ganz frisch gewonnenen Magen- oder Darminhalte nachgewiesen werden können (Schlesinger und Weichselbaum)¹⁾. Bei der Besprechung der *M. intest.* folgen wir den Ausführungen von Schlesinger und Weichselbaum, sowie denen von Wirsing²⁾, zu denen noch eine Anzahl anderweitiger Beobachtungen hinzugerechnet werden müssen.

In einer grossen Anzahl von akuten Fällen war anscheinend nur der Magen erkrankt, während keine Erscheinungen von seiten des Darmes bestanden. In diesen Fällen sind oft plötzlich auftretende Übelkeiten, kolikartige, manchmal unerträgliche Schmerzen in der Magengegend, Pyrosis, Erbrechen oder andauernder intensiver Brechreiz, bisweilen sogar mit Blutbeimengung notiert. Manchmal wurde allgemeines Krankheitsgefühl, reissende Schmerzen in den Muskeln und Schwindelattacken angegeben, sehr selten bestand Fieber. Meist schwanden alle Erscheinungen in kurzer Zeit, wenn die Larven durch den Brechakt oder durch Magenspülungen aus dem Körper entfernt worden waren.

Besonders bemerkenswert ist, dass in vielen Krankengeschichten die der Ausstossung der Larven vorangehenden Schmerzen als ungemäss heftig bezeichnet wurden.

Die akute *Myiasis* des Darmkanales verläuft manchmal symptomlos und ist nur ein zufälliger Befund, jedoch hat man sich gerade in diesen Fällen vor unbeabsichtigten Täuschungen zu hüten. Es können die Faeces in Gefässen oder an Orten deponiert werden, an welchen sich Fliegenlarven in grosser Zahl vorfinden oder es kann eine nachträgliche Infektion der Faeces mit Fliegeneiern oder -Larven erfolgen. Nur wenn die unmittelbar nach der Defäkation erfolgte Inspektion der Exkreme die Anwesenheit lebender Larven ergibt und in dem Gefässe sicher vorher keine Fliegenlarven vorhanden waren, kann man von Abgang von Fliegenlarven aus dem Darne sprechen. Häufiger noch als die symptomlos verlaufenden Fälle sind jene mit ausgesprochenen Störungen von seiten des Darmkanales, Verstopfungen oder Diarrhoen (auch Obstipation abwechselnd mit Diarrhoen), heftige und manchmal sehr quälende Leibschmerzen (Pottiez)³⁾, welche der Entleerung der Larven vorausgingen und nach dem Abgang verschwanden. Allgemeinerscheinungen, wie

1) Schlesinger und Weichselbaum, Wien. klin. Wochenschr. 1. 1902.

2) Wirsing, Zeitschr. f. klin. Med. 60. Bd. 1906.

3) Pottiez, Bull. de l'acad. royale de méd. de Belgique. Bd. XV.

Schwäche, Mattigkeit, ziehende vage Schmerzen, Appetitlosigkeit, Übelkeit, seltener Fieber, Schwindel, Ohnmachtsanwandlungen, epileptiforme Anfälle (Krause)¹⁾ sind beobachtet. Einige Male wurde der Abgang von Blut und Eiter mit den Stuhlgängen notiert.

In den Fällen von chronischer Myiasis des Darmkanales beherrscht den Symptomenkomplex einer *Colitis mucosa* das Krankheitsbild. Auffällig sind der zeitweilige Abgang von Blut, die Beeinflussung der Larvenausstossung durch mechanische Prozeduren (Kneten des Bauches), die mehrjährige Dauer des Prozesses, der manchmal enorme Insektenreichtum der Dejekte. Ein weiteres wichtiges klinisches Moment ist das schubweise Abgehen von Larven. Während durch längere Zeit gar keine Larven im Stuhle erscheinen, wandern sie plötzlich in grosser Menge aus, weil ihnen entweder die Ernährungsverhältnisse nicht konvenieren oder Medikamente den weiteren Aufenthalt im Darm verleiden. Den Blutabgang führen Schlesinger und Weichselbaum direkt auf Rechnung von Läsionen der Schleimhaut durch die Larven zurück; in dem von diesen Autoren mitgeteilten Falle fand sich ausser Eiter auch Abgang von Gewebsetzen mit den Stühlen. Die spontan auftretenden Schmerzen im Abdomen sind bisweilen durch Lage und Körperhaltung zu beeinflussen, mehrmals waren sie nach der Ruhe und nach dem Stuhlgange stärker, öfters sind sie kontinuierlich, aber dann von geringerer Intensität, Druck auf den Bauch ist zumeist wenig empfindlich. Der Blutbefund war in zwei Fällen (Pasquale²⁾ und Schlesinger-Weichselbaum) ein ausgesprochen chlorotischer. Der Ernährungszustand scheint bei längerem Bestand der Krankheit fast immer zu leiden, nur in Peipers³⁾ Fällen ist das nicht gewesen. Das Verhalten des Appetits war in den verschiedenen Beobachtungen bald gut, bald fehlte er völlig. Ein häufiges Symptom sind Kopfschmerzen von migräneartigem Charakter, und neuralgiforme Schmerzen an verschiedenen Stellen.

Der Fall von Schlesinger und Weichselbaum zeigt, dass es Formen der *Myiasis intestinalis* gibt, welche nach längerem Siechtum ad exitum führen und dass infolge von Geschwürsbildung im Darne durch die nachfolgende Narbenbildung Darmstenosen entstehen können.

Von Interesse ist die Frage über den Modus der Infektion, für welchen Mund, Nase und After in Betracht kommen. Die häufigste

1) Krause, Deutsche med. Wochenschr. 17. 1886.

2) Pasquale, Centralbl. f. Bakter. 1891.

3) Peiper, Fliegenlarven als gelegentl. Parasiten d. Menschen. Berlin 1900.

Art ist sicher die mit Nahrungsmitteln, auf welche die Fliegen ihre Eier abgelegt haben oder welche mit kleinen Maden durchsetzt sind. Dies kann **rohes**, besonders geschabtes Fleisch, Käse, Obst, Salat, Milch sein, Kohl, kalte Mehlspeisen, Himbeeren. Bei vorhandener Erkrankung des Magens, wenn der Magensaft Säure und Verdauungskraft eingebüsst hat, werden die Larven sich leichter im Magen aufhalten und entwickeln können. Nach Csokor¹⁾ gelangen die Eier mit den Nahrungsmitteln in den Magendarmkanal des Menschen, die zarten Jugendzustände der kleinen Larven würden jedenfalls die Wirkung des Magensaftes nicht überdauern. Die Invasion durch den Mastdarm nahm Salzmann²⁾ als gelegentlich vorkommend an, indem die Larven beim schlafenden Menschen in den Anus schlüpfen. Diesen Weg der Infektion nimmt Wirsing für zwei seiner Fälle an, wo es sich um Säuglingsinfektion handelte. Salzmann²⁾ berichtet über einen Fall, in welchem Maden von *Anthomyia scalaris* in grosser Anzahl aus der Harnröhre eines alten Mannes abgingen. Der Patient war wegen *Stricturea urethrae* bougiert und wohl dabei mit Eiern oder Larven infiziert worden.

Die Diagnose der Affektion ist leicht und sicher zu stellen, wenn lebende Larven im Mageninhalt oder in den Stühlen gefunden werden und eine Verunreinigung ausgeschlossen werden kann.

Die Zahl der verschiedenen Fliegenarten, deren Larven bei der *Myiasis intestinalis* gefunden wurden, ist eine ganz erhebliche. Besonders oft wurden Larven der *Anthomyia*-Arten (*A. canicularis*, *scalaris* u. a.), der *Sarcophila carnaria* und *magnifica* und der *Musca vomitoria* beobachtet.

Die Prognose ist zwar im allgemeinen günstig, muss aber doch im Hinblick auf die Beobachtung von Schlesinger und Weichselbaum (Darmstenose) mit einiger Reserve in den chronischen Fällen gehalten werden.

Die Behandlung muss dahin wirken, dass die Larven in möglichst frühen Stadien aus dem Verdauungskanal entfernt werden.

Bei Myiasis des Magens wird den in einzelnen Fällen mit Erfolg angewandten Brechmitteln eine gründliche Magenspülung (Joseph⁴⁾, Staniek⁵⁾) vorzuziehen sein, vielleicht wäre es zweckmässig, dem Waschwasser Menthol oder Thymol hinzuzusetzen.

1) Csokor, Wien. klin. Wochenschr 1901. p. 129.

2) Salzmann, Württemb. med. Korrespondenzbl. Bd. 53. 1883.

3) Meschede, Virchow's Arch. Bd. XXXVI. 1866.

4) Joseph, Deutsche Med. Zeitung. 1885 u. 1887.

5) Staniek, s. Schlesinger u. Weichselbaum. p. 47.

Bei Myiasis des Darmes kommen innere Mittel und Lokalbehandlung des Darmes in Betracht.

Von inneren Mitteln scheint sich bis jetzt Santonin am besten bewährt zu haben. In einigen Fällen waren *Extract. filicis maris*, Calomel, *Semina cucurbitae*, Naphthalin 0,1—0,5 (Peiper)¹⁾, Infus von persischem Insektenpulver (5:200), Bitterwasser, Carlsbader Wasser von Erfolg begleitet.

Zu Irrigationen des Rektums verwendet man schwache Lösungen von *Argentum nitricum*, Tannin, Thymol, Gelatine, *Ol. ricini*, Naphthalin. Wirsing gab nach Abgang der ersten Larven ein Abführmittel (Kurellasches Brustpulver) und Seifenklistiere.

Die Hauptsache bleibt wohl die Prophylaxe, welche sich auf sorgfältige Aufbewahrung von Nahrungs- und Genussmitteln, auf welche die Fliegen ihre Eier ablegen können, zu erstrecken hat (Schutz durch Glasschalen, Tüll- oder feine Drahtnetze). Obst sollte nicht vor Abwaschung resp. Abreibung mit einem Tuche genossen werden.

Gastricole Oestriden.

Creeping disease.

(Synonyma: *Creeping eruption*, *Larva migrans*, Hautmaulwurf, *Dermatomyiasis linearis migrans oestrosa*, *Hyponomoderma*, *Dermatitis linearis migrans*, *Linea migrans*, *Epidermiditis linearis migrans* Wolossatik, Kriechkrankheit, Hautkratzschorf, *Myiase hypodermique*.)

Unter dem Namen *Creeping disease* hat R. J. Lee²⁾ eine eigentümliche Affektion der Haut bei einem 3 jährigen Mädchen vorgestellt, die in Form von blassroten, fadenförmigen unregelmässigen Erhebungen, die sich zum Teil zu verschlingen schienen, am rechten Malleolus zuerst aufgetreten waren und sich, ohne besondere Störungen zu verursachen, bis auf das Abdomen weiter verbreitet hatten. Dickinson, Fox und Duckworth³⁾ berichteten im Anschluss an diese Darstellung, dass sie ein tägliches Wachstum dieser roten Linie von etwa einem Zolle beobachteten. Seither sind in der Literatur eine Anzahl von gleichartigen Fällen mitgeteilt, in denen es sich zweifellos um das Kriechen einer Larve unter der Haut handelte. Crocker⁴⁾ sah einen solchen Fall bei einem 2 jährigen Mädchen, das Vorwärtsschreiten

1) Peiper, Fliegenlarven als gelegentl. Parasiten d. Menschen. Berlin 1900.

2) R. J. Lee, Clinical Society. London. 27. XI. 1874.

3) Dickinson, Fox and Duckworth, Clin. Society. London 1875.

4) Crocker, Diseases of the skin. 1893. — Atlas of the diseases of the skin.

der roten Linie schwankte innerhalb eine Nacht zwischen 4—7 $\frac{1}{2}$ Zoll. Im europäischen Kontinent wurde der erste Fall in Wien von v. Neumann und Rille¹⁾ beobachtet, ebenfalls ein 2jähriges Mädchen betreffend. v. Samson-Himmelstjerna²⁾, Sokoloff³⁾, Rawnitzky⁴⁾ waren in der Lage, Larven am Ende des Ganges aufzufinden, welche von Cholodowsky⁵⁾ als Larven von *Gastrophilus* angesprochen wurden. Nach Blanchard (Archiv f. Parasitologie 1901) würde es sich um Larven von *Hypoderma bovis* handeln. Auf welche Weise solche Larven in die Haut gelangen, ist noch nicht sicher gestellt; v. Samson ist der Meinung, dass sie gewöhnlich schon als solche auf den Menschen gelangen, Stelwagon⁶⁾ glaubt, dass die Infektion am häufigsten im Seebade erfolgt, ein Patient von Ehrmann⁷⁾ erkrankte, als er von den Manövern zurückkehrte, wo er längere Zeit auf dem Erdboden gelegen hatte. Hier und da wird berichtet, dass Läsionen der Haut (Schnittwunden, Furunkel, minimale Hautabschürfungen, v. Harlingen)⁸⁾ der Eruption kürzere oder längere Zeit vorausgingen. Zweimal wird angedeutet, dass eventuell von Weinbergschnecken (Crocker, Lenglet und Delaunay)⁹⁾ die Parasiten hätten herrühren können, und von Samson darauf hingewiesen, dass in Russland das Leiden bei feldarbeitenden Bauern besonders häufig gesehen sei. Auffallend ist der häufige Beginn des Leidens an unbedeckten Körperteilen (Gesicht, Hände, Arme), was im allgemeinen nicht mit den Angaben im Widerspruch steht (Kengseep)¹⁰⁾, dass die Krankheit an den Nates anfang, weil Kinder nicht selten mit entblösstem Körperteil auf dem Boden sitzen und spielen. In einem von uns beobachteten Falle handelte es sich um eine ältere Dame, die dieser Gewohnheit nicht huldigte, auch regelmässig Unterhosen trug und doch an den Nates die typischen Linien der *Creeping disease* aufwies, auch immer und immer wieder hervorhob, sie habe das bestimmte Gefühl, als ob ein Wurm unter ihrer Haut weiterkrieche.

Die Krankheit kommt sowohl bei Kindern als bei Erwachsenen

1) v. Neumann und Rille, Wien. klin. Wochenschr. 1895. — Dermatologenkongr. Graz 1895.

2) v. Samson-Himmelstjerna, Wratsch. 1895. — Arch. f. Dermat. u. Syph. 1897.

3) Sokoloff, Wratsch. 1896.

4) Rawnitzky, Dermat. Zeitschr. V. Bd. p. 704.

5) Cholodowsky, Wratsch. 1896.

6) Stelwagon, The journ. of cut. diseases. XXII. 8.

7) Ehrmann, Wien. dermat. Gesellsch. 17. XI. 1897.

8) v. Harlingen, Americ. Journ. of the med. sciences. 1902.

9) Lenglet und Delaunay, Annal. de Dermat. et de Syph. 1904.

10) Kengseep, Dermat. Centralbl. 7. 1906.

vor, so dass Alter, Geschlecht und Beruf keinerlei Anhaltspunkte in ätiologischer Hinsicht bieten können.

Die klinischen Erscheinungen der Erkrankung bestehen in dem plötzlichen Auftreten von Jucken und Brennen, sieht man nach der Ursache, so bemerkt man eine rote, wenig über das Niveau der Haut erhabene, unregelmässig geschlängelte, niemals verzweigte, aber manchmal sich verschlingende Linie, welche sich mehr oder weniger rasch an einem Ende verlängert (1—15 cm in 24 Stunden). Die Larve kann manchmal unter Glasdruck als dunkler Punkt sichtbar gemacht werden; Eiterbildungen, wie andere Larven sie hervorrufen, sind nicht beobachtet, hie und da wirkliche Bläschenbildung (Hamburger¹⁾, v. Harlingen²⁾, Bruno³⁾, Ehrmann⁴⁾, Brodier und Fouquet⁵⁾, Rawnitzky⁶⁾). Es kommt vor, dass der Parasit längere Zeit hindurch mit vielen engen Windungen einen kleinen Bezirk der Haut durchwühlt, andererseits liegen Beobachtungen vor, wo er in kurzer Zeit grosse Strecken zurücklegte. Das Jucken und Brennen an einer Stelle hört auf, sobald die Larve weitergekrochen ist, so dass die Kranken selbst bei kürzestem Gange angeben können, an welchem Ende die Larve sitzt, auch wenn sie die Verlängerung des Ganges nicht mit dem Auge verfolgt haben. Sehr selten ist die Einwanderung der Larve in die Schleimhaut des Mundes, der Nase, der Conjunctiva und von da aus wieder hinaus auf die äussere Haut.

Die Lokalisation der Affektion ist eine sehr verschiedene; man beobachtete den primären Sitz an den Glutaeen (Lee, Kengsep, Morris⁷⁾, Rille, Seifert) und Umgegend (Stelwagon, Hamburger, Bruno), an den Unterextremitäten (Stelwagon, Lenglet und Delannay, Hutchins, Moorhead, Lee, Crocker, Schmid⁸⁾, v. Harlingen), an den Oberextremitäten (Samson, Meade und Freemann, Hutchins, Sokoloff, v. Harlingen, Brodier und Fouquet, Shelmire⁹⁾, Stelwagon), im Gesicht (Sokoloff, Moorhead, Kumberg¹⁰⁾, Rawnitzky, Crocker, Boas¹¹⁾), am Halse

1) Hamburger, Journ. of cut. diseases. 1904.

2) v. Harlingen, l. c.

3) Bruno, s. Rille und Riecke, Handb. d. Hautkrankh. v. Mraček.

4) Ehrmann, l. c.

5) Brodier und Fouquet, Bull. de la Soc. franc. d. Derm. 1904.

6) Rawnitzky, l. c.

7) Morris, Brit. Journ. of Dermat. 1896.

8) Schmid, Verein d. Ärzte in Steiermark. 12. II. 1900.

9) Shelmire, Journ. of cut. diseases. 1905.

10) Kumberg, Petersb. med. Wochenschr. 1898.

11) Boas, Monatsh. f. prakt. Dermat. 44. Bd. 1907.

(Sokoloff), am Rumpfe (Ehrmann, Brodier und Fouquet, Kaposi¹⁾, Topsent²⁾).

Die Dauer der Affektion ist sehr wechselnd, sie differiert zwischen wenigen Stunden und einigen Jahren; mehrfach ist über Spontanheilung berichtet.

Die Diagnose der Krankheit ist bei dem eigenartigen Krankheitsbilde gar nicht schwer.

Die Behandlung kann nur in der Entfernung resp. Abtötung der Larven bestehen, da man sich doch nicht auf die Spontanheilung, wenn sie auch in einigen Fällen erfolgt ist, verlassen kann. Wenn es gelingt, die Larven mit Hilfe der Diaskopie an dem Ende des Ganges als schwarzen Punkt aufzufinden, so würde das Herausholen der Larve mittelst einer Nadel das einfachste Verfahren darstellen (Quortrup, Boas³⁾). In einzelnen Fällen gelang es, durch Exzision des aktiven Endes des Ganges (v. Neumann und Rille, Schmid) Heilung herbeizuführen. Gegenüber diesem operativen Eingriff, den nicht alle Patienten zugeben, ist die von arabischen Frauen bereits geübte Methode (Rille und Riecke⁴⁾), mittelst glühender Nadeln den Wurm abzutöten, vollständig rationell. Shelmire⁵⁾ benutzte zur Abtötung der Würmer die elektrolytische Nadel, Stelwagon⁶⁾ benutzte die Kataphorese, mittelst welcher er Sublimatlösung applizierte, nachträglich ätzte er mit einem Tröpfchen Salpetersäure, da die Exzision verweigert wurde. Crocker⁷⁾ und v. Harlingen⁸⁾ injizierten kleine Mengen von Karbolsäure, Moorhead⁹⁾ erreichte durch einmaliges Erfrieren der Haut mittelst Aethylchlorid über dem fortschreitenden Ende definitiven Stillstand des Prozesses. Hutschins¹⁰⁾ bediente sich in einem Falle hypodermatischer Injektion von einigen Tropfen Kokainlösung und nachher von 1—2 Tropfen Chloroform, in einem zweiten Falle wiederholter Applikation von Tinctura Jodi, wie Lenglet und Delaunay¹¹⁾. v. Harlingen¹²⁾ beseitigte in seinem ersten Falle die Affektion durch Einreibungen von grüner Seife und

1) Kaposi, Wien. klin. Wochenschr. 1898.

2) Topsent, Arch. de parasitol. 1901.

3) Quortrup und Boas, Hospitalstid. 1907.

4) Rille und Riecke, Handb. d. Hautkrankh. v. Mraček. IV. Bd. 1907.

5) Shelmire, l. c.

6) Stelwagon, l. c.

7) Crocker, l. c.

8) v. Harlingen, l. c.

9) Moorhead, Texas Med. News. 1906.

10) Hutschins, The journ. of cutan. diseases. 1906.

11) Lenglet und Delaunay, l. c.

12) v. Harlingen, l. c.

Teer; in dem Falle von Kensep¹⁾ schien eine Resorcin enthaltende Salbe die Heilung herbeigeführt zu haben, in dem Falle von Meade und Freemann²⁾ eine 20% Ichthyolpaste. Wir bedienten uns in unserem Falle ausschliesslich der Lassarschen Paste; innerhalb 4 Wochen erfolgte Heilung, wahrscheinlich Spontanheilung, da man doch dieser indifferenten Paste eine wesentliche Wirkung nicht zuerkennen kann.

¹⁾ Kensep, l. c.

²⁾ Meade und Freemann, The brit. journ. of Dermat. Okt. 1906.

Autoren-Verzeichnis.

Aakesson 502.
Abrault 524.
Adams 561, 603.
Adler 593.
Aegineta 574.
Aëtius 574.
Albrecht 565.
Allessandrini 514.
Amberg 481.
Amicis, de 535, 584.
Andrews 524.
Anfreville 489.
Anley 523.
Annarotone 517.
Antony 598.
Apolant 542.
Apostolides 524.
Arboré-Rally 521.
Arslan 513.
Asam 530.
Askanazy 551.
Asklepiades 574.
Aubert 488, 575, 576.

Babes 553, 585.
Bacelli 498.
Baelz 579.
Bahr 565.
Balfour 507.
Balzer 601.
Bancroft 549.
Baravalle 557.
Barbagallo 571, 572, 573.
Barling 520.
Barnabo 516.
Barres de 521.

Barth 518.
Bauer 514, 561.
Becker 518, 553.
Bedall 545.
Bégonin 523.
Behrends 596.
Bendix 512, 528.
Benievini 565.
Bentley 561.
Berger 494, 496, 592.
Bergmann 520, 598.
Bergmann, v. 535.
Berthoud 576.
Berti 515.
Bertrand 598.
Besnier 578.
Bickel 489.
Biermer 503.
Biland 486.
Billet 484.
Bindi 520.
Black 527.
Blanchard 523, 527, 551.
Blaschko 489.
Blümchen 498.
Boas 521, 540, 542, 543, 544, 609, 610.
Bodenstein 543, 569.
Boerhave 596.
Bohland 514.
Bollinger 529.
Boloff 525.
Bond 598.
Bordenave 594.
Bordier 532.
Borger 563.

Bostroem 503.
Boycott 557, 561.
Bozzolo 559.
Brandt 516, 530, 601.
Braun 492, 503, 527, 532, 550, 554.
Breinl 489.
Bremser 524.
Bresgen 597.
Brieger 543.
Britton 593.
Broca 525.
Brock 509.
Brodier 609.
Brokaw 595.
Bruckmann 565.
Brüning 569.
Bruno 609.
Bruns 519, 546, 556, 557.
Buchholz 518.
Bücklers 513, 519.
Bunting 482.
Burchhardt 518.
Burfield 508.
Burkhardt 573.
Buy 580.
Caffarena 520.
Calamida 515, 594, 597.
Calderone 569.
Calmette 559.
Camphenhout, v. 489, 490.
Cao 515.
Carratù 545.
Carrière 594.
Cattaneo 518.

- Celli 496.
 Celsus 574.
 Cerchez 566.
 Cerna 597.
 Cesare 594, 597.
 Chatterjee 491.
 Chauffard 517.
 Cheval 598.
 Chiari 526, 565, 571.
 Chiodi 594.
 Cholodowsky 608.
 Christy 488.
 Ciarrochi 499.
 Clason 562.
 Clegg 483.
 Cleri 550.
 Cloquet 601.
 Cohnheim 485, 486.
 Condorelli-Francaviglia 576.
 Conil 593.
 Cortial 574.
 Crocker 607, 610.
 Csokór 606.
 Curran 593.
 Czerny 522.

Dammermann 500.
 Daniels 514.
 Dauernheim 563, 564.
 Davaine 524, 547.
 Delasiauve 593, 594, 596.
 Delaunay 608, 610.
 Delille 517.
 Demarchi 499.
 Demitsch 584.
 Demme 516.
 Deschamps 565.
 Dickinson 607.
 Dieminger 557, 559.
 Diesing 499.
 Dioskorides 574.
 Dirksens 516.
 Dörr 545.
 Dornblüth 573.
 Donati 566.
 Douglas 507, 593.
 Drivon 544.
 Drouillard 517.
 Du Bois 569.
 Dubreuilh 558, 584.

 Duckworth 607.
 Duffek 503.
 Duguet 589.
 Duillard 517.
 Dumesnil 598.
 Duprey 517.
 Durham 597.
 Durst 536.
 Dusmenil 598.
 Dutton 458.

Ehrlich 488.
Ehrmann 608, 609.
 Eichhorst 551.
 Ekekrantz 502.
 Emily 548.
 Enderlen 573.
 Epstein 485, 486, 563, 567.
 Etter 574.

Fabre 559.
 Fauconneau-Dufresne 526.
 Fehr 565.
 Ferran 569.
 Ficano 575.
 Finsen 520.
 Finucane 548.
 Fisch 483, 484.
 Fischer 513, 540, 541, 542, 544.
 Folkes 598.
 Ford 484.
 Forest 565.
 Fortessin 565.
 Fouquet 609.
 Fowler 543.
 Fox 607.
 Frangenheim 523, 533, 548.
 Frantzius, v. 593, 594, 602.
 Freemann 611.
 Freund 601.
 Friedemann 492.
 Friedjung 544.
 Froelich 525.
 Fülleborn 546.
 Fürst 566.
 Funkenstein 486.

Gaetano 533.
 Gagnoni 516.

 Galenus 574.
 Galli-Valerio 493, 512, 522, 539, 545.
 Galli 497.
 Galvagno 514, 525.
 Geber 578, 584, 589.
 Genser, v. 521.
 Gerhardt 495, 524.
 Gerstäcker 600.
 Gibson 518, 552.
 Girard 519, 521, 551, 552.
 Glaessner 501, 502.
 Glas 533.
 Godet 575.
 Goebel 507, 508.
 Goldstein 596, 597, 598.
 Goldmann 515, 543, 546, 558, 559, 560, 562.
 Gorgas 495.
 Goudot 602.
 Gräffe 525.
 Grassi 531.
 Grayson 598.
 Grawitz 540.
 Grosch 498, 501.
 Gross 489.
 Gruby 585.
 Grünberger 560, 561.
 Guernonprez 567.
 Guiart 527.

Haenisch 556.
 Haffner 565.
 Hagen-Thorn 535.
 Hahndel 531.
 Haldane 561.
 Hallopeau 489, 490.
 Hamburger 609.
 Hammiss 517.
 Hanau 522.
 Hardy 507.
 Harington 547.
 Harley 510.
 Harlingen, van 608, 609, 610.
 Hartmann 519, 536, 571.
 Hashimoto 528.
 Hauser 486.
 Hausmann 519, 552, 569.
 Hector 599.

- Heddaeus 522.
 Heekes 524.
 Heinicke 580.
 Heller 524, 527, 572, 573.
 Henkel 596.
 Henneberg 535, 599.
 Henoch 524, 568.
 Henschen 502.
 Hermann 561.
 Herzheimer 491.
 Hintze 495.
 Hippius 573.
 Hippokrates 574.
 Honold 596.
 Hoppe-Seyler 482.
 Horwood 509.
 Huber 518, 527, 530, 534,
 542, 575.
 Hunsche 585, 586.
 Huppertz 556.
 Hutschins 610.
 Hynek 514, 561.

Jacobson 535.
 Jaksch, v. 514.
 Jammes 515.
 Janowsky 502.
 Japha 486.
 Jaquet 543.
 Jelgenum 580.
 Jennings 597.
 Jessner 584.
 Inouye 504, 505, 529, 557.
 Jolasse 536.
 Jongh, de 493.
 Josai 578.
 Joseph 597, 600, 602, 603,
 604, 606.
 Jourdran 597.
 Isaac 512.
 Jurasz 566, 574.
 Jürgens 482.
 Juliusberg 583.
 Ivers 585.

Kahane 518, 523, 551, 552.
 Kaldrovils 534.
 Kanellis 500.
 Kautsky 507.
 Kaposi 522, 584, 610.

 Karbinski 575.
 Kartulis 482.
 Kaslowsky 501, 502.
 Katsurada 504, 506.
 Kayser 599.
 Kelly 508.
 Keng 577.
 Kengsep 608, 611.
 Kermogant 494, 503.
 Kilgour 596.
 Kimball 594, 596, 597.
 Kinoshita 496.
 Kionka 495.
 Kirschmann 593, 602.
 Kirmisson 521.
 Kleefeld 537.
 Klopsch 553.
 Kobler 499.
 Koch, R. 487, 488, 489,
 492, 495, 496, 545.
 Köhl 529.
 Köhler 598.
 Kolb 526.
 Koneff 517.
 Kraft 543.
 Kraus 481, 484, 583.
 Krause 486, 502, 503, 605.
 Krüger 495, 530.
 Kruse 481.
 Küchenmeister 524, 538,
 539, 568.
 Kumberg 609.
 Kurimoto 511.
 Kurlow 546.
 Kutner 508, 509, 510.
 Kuttner 516.

Lahory 592.
 Lange 565.
 Langelott 565.
 Langenbeck 553.
 Langgaard 545.
 Lanzoni 565.
 Largus 574.
 Laspeyres 506.
 Lassar 490.
 Lastra, Ramon de la Sota
 575, 577.
 Laurén 544.
 Laveran 489.

 Lee 607.
 Leer 564.
 Leichtenstern 512, 513, 527,
 545, 546, 551, 560.
 Lelcan 601.
 Lenglet 608.
 Lenhartz 501, 512, 542.
 Lennars, Mac 578.
 Leonardi 561.
 Leone 576.
 Lesbini 594, 599.
 Lesser 489.
 Leuckart 524, 527.
 Lewandowsky 585, 586.
 Lewin 568.
 Leyden, v. 485.
 Lieben 498.
 Liebreich 545.
 Liefmann 515, 557.
 Liermberger 499, 544, 560,
 562.
 Liesen 525.
 Lindblad 529, 580.
 Lini 525.
 Ljubić 496.
 Löbker 515, 556.
 Loeb 514.
 Loesch 485.
 Lohr 557.
 Löw 600, 602.
 Looss 504, 514, 548, 557,
 559, 577, 579.
 Lusitanus 576.
 Lussana 513.
 Lutz 517, 525, 531, 560, 593.

Mac Grégor 594.
 Mackenzie 597.
 Maeckel 557.
 Maillard 596.
 Maisuriaz 575.
 Majochi 571, 584, 585.
 Mandoul 515.
 Mankiewicz 593, 596.
 Mann 560, 561.
 Manouriez 559.
 Manson 559.
 Maragliano 498.
 Marcus 524.
 Máreo 517.

- Mariotti 499.
 Markwald 537.
 Marro 526.
 Martens 551.
 Martin 489, 576.
 Martini 492.
 Marx 541, 542.
 Massei 575.
 Matignon 521.
 May 485.
 Meade 611.
 Mégnien 578.
 Mense 548.
 Mériel 517.
 Merkel 553.
 Merling 520.
 Mertens 563.
 Meschede 606.
 Mesnil 488.
 Messineo 515, 518.
 Metschnikoff 521, 522, 567, 572.
 Meyer 483, 484, 512, 536, 537.
 Meyer, O. 541.
 Mibelli 585.
 Michelson 571.
 Mildner 547.
 Milton 509.
 Miyake 528.
 Mondière 524.
 Moore 523, 597.
 Moorhead 610.
 Moosbrugger 518, 551, 552.
 Morgagni 598.
 Morkowitin 521.
 Morris 609.
 Morsasca 518, 552.
 Moscato 555.
 Moses 490.
 Mosler 524, 526, 565, 566.
 Moucharinsky 576.
 Moty 521.
 Mühlens 494, 496.
 Müller 511, 513, 520.
 Mulder 585.
 Munk 599.
 Musgrave 483, 484.
 Nagelschmidt 489, 582.
 Nason 522.
 Nattal 590.
 Negresco 566.
 Nepoen 576.
 Neugebauer 563.
 Neumann, v. 561, 585, 608.
 Neusser 513.
 Nicolo 530.
 Nicolino 525.
 Nicolle 488.
 Nierenstein 489.
 Nocht 501.
 Noiszewski 541.
 Oatmann 597.
 Odhner 504.
 Oesterlein 566.
 Oliveira 482, 484.
 Omi 529.
 Oppe 522.
 Oppenheim 589.
 Oribasius 574.
 Orth 534.
 Ortmann 502.
 Osborn 597.
 Otani 505.
 Ovi 523.
 Page 523.
 Palazzolo 575, 576.
 Panzot 576.
 Papi 517.
 Pariser 511.
 Parkinson 527.
 Pascal 518, 597.
 Pasquale 605.
 Pasteur 552.
 Peiper 515, 516, 524, 526, 553, 565, 605, 607.
 Pelagutti 533.
 Pereira 516.
 Perls 524.
 Petersen, v. 491.
 Peterson 482, 484.
 Petrie 508, 510.
 Pfeifferberger 583.
 Philips 561.
 Photiades 575.
 Piccardi 486.
 Pick 544, 550.
 Pierre 593, 597.
 Platonow 520.
 Plehn 483, 496, 500.
 Podwissotzky 511.
 Poilroux 602.
 Poledne 552.
 Pollak 530, 551.
 Pool 545, 561.
 Portschinsky 600.
 Posselt 532.
 Pottiez 604.
 Poupée-Desportes 547.
 Powell 601.
 Predtetschensky 531.
 Pretzfelder 573.
 Prima 593, 596.
 Proskauer 572.
 Prowazek 485.
 Prowe 560.
 Prunac 538.
 Putnam 523.
 Quincke 486, 564.
 Quintano 594, 598.
 Quortrup 610.
 Rabot 566.
 Rahn 574.
 Raie 526.
 Ramstedt 522.
 Rappin 485.
 Rawnitzky 608.
 Razoux 602.
 Rehberg 526.
 Rehn 525.
 Reisel 565.
 Remak 585.
 Remmert 537.
 Reyher 511.
 Reynolds 566.
 Rheins 572.
 Richardson 593.
 Ridola 576.
 Riecke 609, 610.
 Rieder 513.
 Riedinger 573.
 Riley 592.
 Rille 583, 608, 610.
 Rippe 518, 552.

Naab 517.
 Nagel 502, 541, 561.

- Ritter, v. 544.
 Robin 502.
 Rocheblave 527.
 Rodhain 489.
 Rogers 491.
 Rokitsansky 524.
 Romani 515.
 Roos 486.
 Rose 518.
 Rosenbach 590.
 Rosenberg 530.
 Rosenberger 573.
 Rosenfeld 485, 486
 Rosenquist 512.
 Roset 575.
 Ross 493.
 Rostowzeff 522.
 Roura 597.
 Ruffer 570.
 Ruge 483.
 Runeberg 502.

 Saalfeld 584.
 Sachs 583.
 Sack 578, 583.
 Sagarra 503.
 Salomon 486.
 Salieri 525.
 Saltykow 564.
 Salzmann 596, 602, 606.
 Samelsohn 513.
 Samson-Himmelstjerna, v.
 608.
 Sandler 519.
 Sandwith 510, 560, 578.
 Santucci 520.
 Saule, de 594.
 Schachtlinger 520.
 Schaudinn 557.
 Schaumann 511.
 Scheppegegrell 597.
 Scheube 484, 504, 514, 591.
 Schidlowsky 568.
 Schiller 519, 521, 522, 525,
 552, 553, 563.
 Schilling 523.
 Schimpff 601.
 Schleip 554.
 Schlesinger 604.
 Schlüter 546, 547, 567.

 Schmid 609.
 Schmidt 593, 597.
 Schneider 526.
 Schoeppler 523.
 Schürmayer 486.
 Schulhof 526.
 Schultz-Zehder 599.
 Schulze 551.
 Schumann 584.
 Schupfer 517.
 Schupper 563.
 Schwankhaus 522.
 Schweitzer 498.
 Sehr 526.
 Seifert 537, 546, 571, 574,
 575, 598.
 Seleneff 485.
 Senger 574.
 Sergeant 493, 494, 603.
 Shapiro 511.
 Shelmire 609, 610.
 Shiga 482, 488.
 Siber 573.
 Sick 563.
 Siebert 584.
 Siebold, v. 524.
 Silvester 519.
 Silvestri 546.
 Simmonds 536.
 Simons 526.
 Sinclair 576.
 Sipari 535.
 Skaller 485.
 Slabber 565.
 Smith 514, 560.
 Smit Roorda 597, 599.
 Smolitschew 575.
 Smyly 566.
 Sobotta 544.
 Sokoloff 608.
 Sonnenschein 529, 542.
 Soussino 546.
 Spada, la 520.
 Spieler 523.
 Ssaweljew 522.
 Stäubli 554.
 Staniek 606.
 Steinhaus 532.
 Stelwagon 608, 610.
 Stern 536.
 Still 521, 573.

 Stock 507.
 Stockmann 561.
 Stoerk 530, 531.
 Storch 544.
 Strauch 603.
 Strube 485.
 Strümpell, v. 521.
 Studt 541.
 Stuelp 542.
 Stuertz 555.
 Summa 594.
 Symmers 509.
 Szerlecky 571, 574.

 Taenzer 584.
 Taillens 517.
 Tallqvist 512.
 Taniguchi 505.
 Tapin 576.
 Tappeiner 504.
 Teissier 547.
 Tengemann 593.
 Tenholt 559.
 Thaller 496.
 Thelen 569.
 Thiebault 527.
 Thirona 489.
 Thomas 488.
 Thomer 589.
 Thornhill 560.
 Todd 488, 489.
 Tonello 527.
 Topsent 610.
 Trappe 546, 547.
 Trendelenburg 570.
 Triboulet 521.
 Troja 565.
 Tschernomow 526.
 Tulpe 565.
 Turnbull 566.
 Tuttle 482, 484.

 Uhlenhuth 489.
 Uthoff 541.
 Ungar 570, 572, 573.

 Valdes 519, 546.
 Veiel 584.
 Velden, v. d. 512.
 Versé 536.

Vesescu 598, 599.

Vicano 576.

Vieus 576.

Viereck 484, 541.

Vierordt 564, 565.

Vignolo-Lutati 571, 573,
574.

Vivaldi 527.

Vix 551.

Vuillemin 526.

Wagener 570.

Wagenhäuser 566.

Wagner 566.

Waldenstroem 502.

Warburg 561.

Weber 593.

Weichselbaum 604.

Welsh 520.

Wendland 496, 498.

Westenhöffer 599.

Weyl 584.

White 545.

Wilms 527, 603.

Winternitz 575.

Wirsaladze 522.

Wirsing 604.

Wischnewsky 524.

Wohlfarth 600.

Wolf 533.

Wolinz 593, 598.

Wolters 584.

Wrisberg 565.

Wurtz 550.

Yakinoff 489.

Yamagiva 505.

Zabel 486.

Zappert 513.

Zarniko 571, 598.

Zeibert 520.

Ziemann 494, 495, 496, 497,
498, 499, 500, 550.

Ziemssen, v. 556.

Zinn 512, 546, 561.

Zschokke 530.

Zürn 585.

Zupitza 493.

Sach-Register.

	Seite		Seite
<i>Acanthia lectularis</i>	590	Ascariden im Pankreas	565
<i>Accheromyia depressa</i>	601	„ im Rachen	566
<i>Acidum gallicum</i>	531	„ in der Trachea	566
<i>Aether</i>	545	Ascaridophage Darmperforation	524
<i>Aethrol</i>	590	Ascaridosis	516, 562, 567
<i>Aethylchlorid</i>	610	<i>Ascaris lumbricoides</i> 514, 520, 523, 524,	525, 562
<i>Akamushi</i>	578	<i>Atoxyl</i>	488, 492, 498, 501
<i>Akne</i>	584	Autoinfektion bei <i>Oxyuriasis</i>	570
<i>Amoeba coli</i>	481, 485		
„ <i>miurai</i>	485		
„ <i>pulmonalis</i>	485		
„ <i>urogenitalis</i>	485		
<i>Amoebiasis</i>	481	<i>Balantidium coli</i>	501, 519
<i>Amoeben-Dysenterie</i>	481	„ -colitis	501
„ <i>Enteritis</i>	481	„ <i>giganteum</i>	486, 503
„ <i>Ruhr</i>	481	Bandwurmkopf in den Stühlen	545
<i>Amoebina</i>	481	Bazilläre Dysenterie	481, 482
<i>Ancylostoma duodenale</i> 511, 538, 555		Bazillenruhr	481
<i>Ancylostomen-Anämie</i>	513, 514	Benzin	553, 554, 574
„ in der Stirnhöhle	556	Benzinklistiere	553
<i>Ancylostomiasis</i>	507, 555	Benzonaphthol	569
<i>Anophelesentwicklung</i>	493	Berna	592
<i>Anophelinen</i>	492	Bettwanze	590
<i>Anthomyia canicularis</i>	606	Bilharziaeier im Lungengewebe	509
„ <i>scalaris</i>	606	<i>Bilharzia haematobia</i>	507
Anusfisteln	570	Bilharziosis	507
Appendicektomie	482	„ des Mastdarmes	508
Appendicitis	520, 523, 524	„ der Vagina	509
<i>Argentum nitricum</i>	607	„ des Wurmfortsatzes	508
<i>Artemisia absinthium</i>	569	Blasenkatarrh	507
<i>Athropoda</i>	577	Blasensteine	508
Ascariden in den Gallenwegen	563	Blepharitis	585
„ in den Harnwegen	567	Blutegel	574
„ im Kehlkopfe	566	„ im Larynx	575
„ in der Nase	565	„ im Magen	574
		„ in der Nase	576

	Seite		Seite
Blutegel im Pharynx	574	Cysticercus cellulosae in den Ven-	
„ in der Trachea	576	trikeln	535
Blutserum von Ancylostomakranken	515	Cysticercus racemosus	536
Blutveränderungen bei der Ancylo-		Cysticerken-Meningitis	536
stomiasis	513		
„ bei der Tricho-		Darmperforation	482
cephaliasis	518	Darmstenose	532, 606
Bothriocephalus-Anämie	511, 512, 538	Decoctum Tannaceti	578
„ latus	524	Demodex folliculorum	584
„ Mansoni	528	„ „ canis	585
Bromkali	545	Dermanyssus avium	579
Brunssches Symptom	536	„ „ gallinae	579
		Dermatitis intertrigonoides	571
Calliphora anthrophaga	593	Dermatitis linearis migrans	607
Calomel	546, 552, 554, 597, 607	Dermatobia noxialis	603
Cestoden	510	Dermatomyiasis linearis	607
Cimex lectularius	590	„ migrans oestrosa	607
Charot-Leydensche Kristalle	481, 552, 557	Desinfektion von Gruben	559
Cheyne-Stokesscher Atemtypus	517	Diaskopie	610
Chinin-Gewöhnungskur	501	Diazoreaktion des Urins	554
Chininklistiere	484, 486, 502	Dibothriocephalus latus	511, 527
Chininpräparate	497, 498	Dichlorobenzidin	488
Chininprophylaxe der Malaria	495	Diplogonophorus grandis	512
Chloroform als Bandwurmmittel	545	Dipylidium caninum	529
Chloroformeinspritzungen in die		Distoma haematobium	507
Nase	597, 601	„ in den Augenlidern	505
Chloroforminhalationen	597	„ pulmonale	504
Cholangitis	503	Distomatosis	503
Cholecystitis	503	Distomiasis	506
Chylocele	548, 549, 550	Distomum crassum	504
Chylöser Ascites	550	„ hepaticum	503, 537
Chylöse Diarrhöen	550	„ spathulatum	506
Chylurie	531, 532, 548, 555	Dourine	489
Coli-Bazillen	517	Dracontiasis	547
Colitis	481	Dracunculosis	547
Colitis mucosa	605	Durchbohrung der Darmwand durch	
Comedonen	584	Parasiten	524
Cortex rad. Granati	544	Dysenteriebazillen	481
Creeping disease	607		
„ eruption	607	Echinococcus	519
Cuprum oxyd. nigr.	545	Eiswasserklistiere	502
Cysticercus cellulosae	532	Ekthyma	485
„ „ des Auges	534	Elektrolyse	610
„ „ der Taenia sagi-		Elephantiasis	548, 549
nata	537	Elephantoid fever	549
„ „ im Gehirn	534	Encephalomeningitis	488
„ „ an der Hirnbasis	536	Entamoeba buccalis	485
„ „ im Rückenmark	537	Enteritis	481, 486
„ „ in der Zunge	533	„ verminosa	562

	Seite		Seite
Eosinophilie	507, 514, 516, 519, 520, 551, 557	Glycerin	545, 554
Epicarín	583	Glykuronsäure	514
Epidermiditis linearis migrans	607	Granatwurzeldekokt	580, 562
Erntemilbe	577	Grasmilbe	577, 578
Ersatzmittel des Chinins	498	Guarana	484
Erythrocytolyse, akute	499	Gusano-pelude-Muche	603
Essigklistiere	502	Haarsackmilbe	584
Eucalyptusöl	561	Haemadipsa	577
Eudermol	584	Hämató-Chylurie	549
Eustrongylus gigas	555	Hämaturie	509
Extractum filicis maris	483, 509, 530, 540, 546, 561, 607	Hämocytolytisch wirkende Stoffe	506
Fasciola hepatica	503	Hämolyse	512, 516
Fasciolopsis buski	504	Haemopsis sanguisuga	574
Febris haemoglobinurica biliosa	499	Haemoporidia	492
Filaria bancrofti	548	Hautcysticerken	582
„ diurna	550	Hautfinnen	583
„ loa	550	Hautkratzschorff	607
„ „ im Auge	550	Hautmaulwurf	607
„ sanguinis	548	Helmerichsche Salbe	582
Filmaron	543, 561	Helminthiasis meningitiformis	517
Filmaronöl	543, 569	Hirudineí	574
Filzlaus	588	Holzbock	580
Flagellata	485	Homburger Trichinenepidemie	554
Fliegenlarven	599	Hundezecke	580
„ in den Augen	599	Hydrocele	508
„ im Munde	599	Hydrocephalus	488, 536
Flores Cinae	567	Hymenolepis nana	530
„ Kouso	530, 531, 562, 573	Hypoderma bovis	602, 608
Folia Combreti Raimbanthi	500	„ diana	602
Formol	590	Hyponomoderma	607
Gallanol	545	Japanisches Flussfieber	578
Galleria mellonella	598	Infusoria	501
Gastricole Oestriden	607	Insecta	586
Gastrophilus-Larven	608	Intoxikationen durch Extract. fil.	
Gehirnabscess	482, 596	maris.	541
Gehirnerscheinung bei Trichoceph.		Ipecacuanha	483
dispar	518	Jodoform	484, 568
Gehirnparagonimiasis	505	Junglaussches Präparat	544
Getreidemilben	578	Ixodes reduvius	580
Gift-Anämie	512	„ ricinus	580
Gift-Hypothese	513	Ixodinen	580
Giftwirkung der Cestoden und		Kála-Ázar	491, 590
Nematoden	510	Kamala	530, 531, 545, 562, 569, 573
„ der Oxyuren	513	Kampferkarbollösung	598
„ der Taenien	519	Kaposische Naphtholsalbe	583
Glossina palpalis	488	Kataphorese	610
		Kedani	578

	Seite		Seite
Kernigsches Symptom	554	Menschenfloh	590
Knoblauchabkochung	573	Metaarsensäureanilid	488
Kollargol	510	Methylenblau	502, 509, 550
Kontinuierliche Chylurie	549	Milbengänge	581
Kopaivabalsam	509	Moskitos	491
Kosinum crystallisatum	545	Mousse de Corse	569
Krätze	580	Musca vomitoria	606
Kratzeffekte	581	Musciden	593
Kreosotklistiere	484	Muscidenlarven	602
Kriechkrankheit	607	Muskelfinnen	533
Kussin	545	Myiase hypodermique	607
		Myiasis	592
Lamblia intestinalis	486	„ akute des Darmes	604
Larva migrans	607	„ chronische des Darmes	605, 607
Läusesucht	588	„ cutanea	592, 599
Leberabscess	482, 564	„ dermatosa	592
Leberechinococcus	520	„ „ oestrosa	603
Leberegelkrankheit	504	„ externa	592
Leberfäule	504	„ intestinalis	592, 604
Lebertran	574	„ des Magens	604
Leptomenigitis	536	„ nasi	593, 594, 600, 601
Leptus autumnalis	577	„ oestrosa	602
Leukocytose	507		
Levico-Wasser	562	Naphthalin	545, 572, 607
Lipurie	507	Naphthol	562, 569
Lokalisation bei Creeping disease	609	Nasenfluss bei Myiasis nasi	595
Lombricoise à forme typhoide	517	Nebenerscheinungen des Atoxyls	489
Lucilia caesar	599	Neissersche Ventrikelpunktion	536
„ macellaria	592, 599	Nematoden	510, 545
Lumbalpunktion	536	Nephritis	555
Lumbricosis	521	Nephritis	555
Lungenabscess	482	Netzhautblutungen	513
Lungenkavernen	485	Nicotianaseife	584
Lungendistomenkrankheit	504		
Lungenegelkrankheit	504	Oestridentlarven	601, 602
Lungengangrän	485	Oestrus hominis	602
Lungenparagonimiasis	504	„ ovis	603
Lymphangitis	548, 581	Oleum Santali	550
Lymphorrhagie	550	„ Therebinthinae	509, 531, 546, 550, 597
		Opisthionus	517
Maculae coeruleae	589	Orchitis	548, 550
Magencarcinom	486	Orientbeule	490
Malariaparasiten	492	Otorrhoe	600
Mal de caderas	488	Oxyuren in der Nase	571
Medinawurm	547	„ in der Peritonealhöhle	526
Megastoma entericum	486	„ in Peyerschen Plaques	570
Meibomsche Drüsen	585	Oxyuriasis	569
Meningismus	517	Oxyuriasis cutanea	571
Meningitis	598		

	Seite		Seite
Oxyuris vermicularis	519, 520, 523, 535, 569	Santonin	531, 547, 567, 568, 573
Ozaena	600	Santonsäure	567
Pani-ghaw	558	Sarcophaga magnifica	600, 606
Paragonimiasis	504	„ Wohlfahrti	600
Paragonimus westermanni	504	Sarcophagen-Larven	601
Paralysis agitans	536	„ „ im Zahnfleisch	601
Pediculosis	586	Sarcophila carnaria	606
Pediculus capitis	586	Sarcopsylla penetrans	591
„ pubis	588	Sarcoptes scabiei	580
„ vestimenti	587	Scabies	580
Peenash	592	„ norwegica	581
Pelletierinum	544	Scabiophobie	582
Perforationsperitonitis durch Darm- parasiten	525	Schistosomum haematobium	507
Perniciöse Anämie	516	Schlafkrankheit	487
Perubalsam	583, 587, 597	Schutz gegen Moskitos	493
Peruscabin	583	Schwarzwasserfieber	496—499
Peruol	583	Schwarzwasserfieberurin	500
Petrolisierung der Sümpfe	493	Schwellendosis des Chinins	501
Phinotasöl	493	Schweriner Krätze	557
Phthirus pubis	588	Sclerodermie	549
Pilules bleues	547	Scolopendra	598
Piophilæ casei	598	Sebirol	543
Pityriasis versicolor	585	Semen Sabadillae	569
Plathelminthes	503	Semina cucurbitae	544, 607
Plattwürmer	503	Simarubarinde	484
Plica polonica	586	Splenomegalie	491
Podophyllin	561	Spulwurm	562
Polyposis intestinalis	486	Stachelbeermilbe	577
Prolapsus ani	570	Stärkeklästiere	547
„ recti	508	Stechmücken	493
Prophylaxe der Malaria	492	Störcksche Wurmlatwerge	567
Prurigo	582	Stoffwechselprodukte der Ascariden	517
Pseudomeningitis	517	Strangulationsmarke der Ascariden	563
Pulex irritans	590	Strongyloides stercoralis	519, 545
Pupillenstarre	518	Strontium lacticum	545
Pyelitis	555	Stypticin	510
Rhinitis myiatica	594	Subretinale Cysticerken	534
Rindenepilepsie	535	Tabaksaft	603
Röntgenstrahlen	491, 499	Taches bleues	589
Sabadilloessig	587	Taenia asiatica	531
Sackuiere	555	„ cucumerina	516, 529
Salicylsäureklästiere	502	„ flavopunctata	531
Salol	483, 502, 545	„ imaginata	538
Sandfloh	591	„ lanceolata	531
		„ madagascarensis	531
		„ mediocanellata	537
		„ nana	531
		„ saginata	537

	Seite		Seite
Taenia solium	528, 529, 532	Universalprophylaxe der Malaria .	496
Taeniol	543, 560	Urethralfisteln	508
Tannalbin	547	Urotropin	509
Tannin	483	Urticaria ex cimicibus	590
Tanninklistiere	486, 547		
Tetanus	518, 541	Valeriana	569, 573
Thim'ni	603	Varicen der Lymphgefäße .	548, 550
Thiopinol	582, 583	Vergiftungserscheinungen von	
Thymol 531, 546, 550, 552, 554, 559,	569, 573, 590	Santonin	568
Thymolessenz	561	Vergiftungserscheinungen von	
Thymolurie	560	Thymol	560
Thymotal	545, 561	Verschliessung des Darmes durch	
Trichina spiralis	553	Parasiten	526
Trichinella spiralis	553	Vlemingkxsches Gemisch . . .	582
Trichinosis	553	Vorkuren bei der Abtreibung des	
Trichocephaliasis	551	Bandwurmes	540
Trichocephalus dichiurus 518, 520, 523,	538, 551	Wanderungen der Ascariden . .	563
„ dispar	551	„ „ Oxyuren	569
Trismus	518, 541	Weichselzopf	599
Tropenmalaria	496	Widalsche Serumreaktion . . .	517
Trypanosoma gambiense	487	Wilkinsonsche Salbe	582
„ hominis	487	Wismut	483
Trypanosomiasis	487, 492	Wollossatik	607
Trypanosomiden	487	Wrightsches Antityphusserum .	510
Trypanrot	488	Wurmfortsatz und Darmparasiten	520
Tse-tse-Fliege	488	Wurmsamenöl, amerikanisches .	569
Tubera Jalappae	546		

Zoologische Annalen

Zeitschrift für Geschichte der Zoologie

Herausgegeben von

Dr. Max Braun,

o. ö. Professor für Zoologie und vergl. Anatomie und Direktor des zoolog. Museums in Königsberg i. Pr.

Die „Zoologischen Annalen“ erscheinen in zwanglosen Hefen, von denen ungefähr vier einen Band von 320 bis 400 Druckseiten gr. 8° zum Subskriptionspreise von Mk. 15.— bilden. Einzelhefte werden nicht abgegeben. Bisher liegt der I. Band komplett und 3 Hefte des II. Bandes vor.

Von **Prof. Dr. M. Braun** sind ferner erschienen:

Zur

Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms

(*Bothriocephalus latus* Brehms).

Mit 3 Tafeln. — 1883. — Mk. 5.—.

Über den

Zwischenwirt des breiten Bandwurms

(*Bothriocephalus latus* Brehms).

Eine Entgegnung auf die Schrift des Med.-Rat Dr. Fr. Küchenmeister. 1886. — Preis Mk. 1.—.

Boveri, Prof. Dr. Th., Über die Polarität des Seeigel-Eies. Mit vier Abbildungen Mk. 1.50.

— —, Über mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkernes Mk. —.80.

Braus, Prof. Dr. H., Über neuere Funde versteinelter Gliedmassenknorpel u. -Muskeln von Selachiern. Mit 8 Abbildungen. Mk. —.80.

Mijake, Dr. R., Ein Beitrag zur Anatomie des *Musculus dilatator pupillae* bei den Säugetieren. Mit 6 Textfiguren und 1 lithogr. Tafel. Mk. 2.50.

Overton, Dr. E., Neunundreissig Thesen über die Wasserökonomie der Amphibien und die osmotischen Eigenschaften der Amphibienhaut. Mk. —.80.

Schmidt, Herm., Zur Kenntnis der Larvenentwicklung von *Echinus microtuberculatus*. Mit 7 Textabbild. und 5 Doppeltafeln. M. 4.—.

Schmincke, Dr. Alex., Die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern bei den Wirbeltieren. Eine vergleichende pathologisch-anatomische Studie. I. Ichthyopsiden. Mit 2 lith. Tafeln. Mk. 3.50.

Trentlein, Dr. A., Über chronische Oxalsäurevergiftung an Hühnern und deren Beziehung zur Ätiologie der Beriberi. Mit 2 lithogr. Tafeln. Mk. 2.—.

Curt Kabitzsch (A. Stuber's Verlag), Würzburg.

Bakteriologisches Taschenbuch

enthaltend die wichtigsten technischen Vorschriften
zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit.

Von

Dr. Rudolf Abel,

Geh. Medizinalrat in Berlin.

Elfte Auflage.

(Taschenformat.) Preis in Ganzleinen geb. und durchsch. M. 2.—.

Von diesem Buch erscheint seit Jahren alljährlich eine neue Auflage, das beste Zeichen für die Nützlichkeit, Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit des Werkchens. Die rasche Folge der Auflagen ermöglicht es, dass es in Bezug auf neue Methoden und neue Forschungsergebnisse ständig auf dem Laufenden gehalten werden kann.

Taschenbuch der Therapie

mit besonderer Berücksichtigung der Therapie an den Berliner, Wiener u. a. deutschen Kliniken.

Herausgegeben von **Dr. M. T. Schnirer,**

Herausgeber der „Deutschen klinisch-therapeut. Wochenschrift“.

4. Ausgabe 1908. — Preis gebd. Mk. 2.—.

Für jeden vielbeschäftigten praktischen Arzt ein vorzügliches Nachschlagebuch, das ihn rasch und sicher über die neuesten Forschungen unterrichtet, zugleich ein Repetitorium für den Studierenden.

Kompendium der Hautkrankheiten

einschliesslich der Syphilide und einer kurzen Kosmetik.

Für Studierende und Ärzte.

Von

Dr. S. Jessner in Königsberg i. Pr.

Dritte umgearbeitete Auflage. -- 1906. — Gebunden Mark 7.—.

Reichs-Med.-Anz.: Es hat dem Ref. immer ein Vergnügen bereitet, in diesem ausgezeichneten Buche eines sehr erfahrenen Arztes, in dem trotz der Kürze viel Wissenschaft steckt, zu lesen und sich daraus Rat zu holen. Im Gegensatz zu der früheren Aufl. hat J. auch die Hautsyphilis aufgenommen, da dieselbe für die Diagnose fast aller Hautleiden von grosser Bedeutung ist; diesem ganzen fügte der Autor 170 Rezeptformeln an, so dass es für den Studierenden ein ausgezeichnetes Nachschlagebuch ist. Es sollte in keiner Bibliothek eines Arztes, auch der Dermatologen fehlen.

Curt Kabitzsch (A. Stuber's Verlag), Würzburg.

Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers, einschliesslich der mikroskopischen Technik. Von Professor Dr. L. Szymonowicz. Reich illustriert. Preis br. Mk. 15.—, geb. Mk. 17.—.

Kompodium der vergleichenden Anatomie. Zum Gebrauch für Studierende der Medizin. Von Priv.-Doz. Dr. B. Rawitz. Mit 90 Abbildungen. Preis geb. Mk. 5.—.

Anatomischer Atlas in stereoskopischen Röntgenbildern.

I. Normale Anatomie. I. Abteilung, Knochen und Gelenke von Prof. Dr. Ernst Sommer. 20 Tafeln mit Textheft in solidem Sammelkasten. Preis Mk. 10.—.

Die 20 Prüfungsaufgaben der Allgemeinen Pathologie.

Von Dr. M. Fränkel.

Preis kart. Mk. 1.80.

Anatomische Vorträge für das Staatsexamen.

Von Dr. M. Fränkel.

Teil III. Histologie und Osteologie.

Preis kart. Mk. 5.—.

Teil III. Splanchnologie, 1. Band.

" " " 3.—.

Teil III. Splanchnologie, 2. Band.

" " " 2.—.

Die zahnärztl. Prüfungsaufgaben. Von Dr. M. Fränkel.

Preis kart. Mk. 8.—.

Operationsübungen an der Leiche. Ein Leitfaden für Studierende. Von Professor Dr. E. Benneke. Mit 108 Abbildungen.

Preis geb. Mk. 4.—.

Von der Kritik allgemein als ein ausserordentlich brauchbarer Leitfaden gerühmt und empfohlen.

Grundriss der internen Therapie für Ärzte und Studierende. Von Dr. Wilh. Croner.

Preis geb. Mk. 2.80.

Kompodium der Physiologie für die medicin. Prüfungen. Unter Anlehnung an die Vorlesungen von weil. Geh. Rat Prof. Dr. E. du Bois-Reymond bearbeitet von Dr. C. Mohr.

Preis geb. Mk. 3.—.

Die histologischen Untersuchungsmethoden des Nervensystems. Von Dr. P. G. Bayon.

Preis geb. Mk. 3.60.

Ein brauchbares und übersichtliches Büchlein, welches die wichtigsten Vorschriften zur Herstellung mikroskopischer Präparate des Nervensystems enthält.

Curt Kabitzsch (A. Stuber's Verlag), Würzburg.

Sexualpsychologische Studien von Havelock Ellis:

Havelock Ellis ist als ernster und eifriger Forscher auf dem Gebiete der sexuellen Psychologie nur zu gut bekannt. Seine Werke erfreuen sich des regsten Interesses aller Ärzte, speziell derer, die an der psychologischen Durchforschung des Sexuallebens Anteil nehmen. Folgende Bände erschienen in meinem Verlag:

Die krankhaften Geschlechtsempfindungen auf dissoziativer Grundlage. Von **Havelock Ellis**, deutsch von Dr. Ernst Jentsch. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.—.

Geschlechtstrieb und Schamgefühl. Von Dr. **Havelock Ellis**. Autorisierte Übersetzung mit Unterstützung von Dr. med. M. Kötscher besorgt von J. E. Kötscher. 3. umgearbeitete Auflage. Brosch. M. 5.—, geb. M. 6.—.

Die Gattenwahl beim Menschen mit Rücksicht auf Sinnesphysiologie. Von **Havelock Ellis**. Autorisierte deutsche Ausgabe besorgt von Dr. Hans Kurella. Brosch. M. 4.—, gebunden M. 5.—.

Das Geschlechtsgefühl. Eine biologische Studie von **Havelock Ellis**. Autorisierte deutsche Ausgabe besorgt von Dr. Hans Kurella. Brosch. M. 4.—, gebunden M. 5.—.

Vergleichende Psychologie der Geschlechter. Experimentelle Untersuchungen der normalen Geistesfähigkeiten bei Mann und Weib von **Helen Bradford Thompson**, Ph. D. Autorisierte Übersetzung von J. E. Kötscher. Brosch. M. 3.50, geb. M. 4.20.

Dr. Jessner's

Dermatologische Vorträge für Praktiker.

- Heft 1. **Des Haarschwunds Ursachen und Behandlung.** 5. verbesserte Auflage. Mk. —.80.
Heft 2. **Die Acne (A. vulgaris, A. rosacea etc.) und ihre Behandlung.** 3. Auflage. Mk. —.70.
Heft 3 4. **Juckende Hautleiden.** Allgemeine und spez. Pathologie und Therapie des Hautjuckens. Pruritus simplex. Urticaria. Prurigo Hebrae. Scabies. Pediculosis etc. 3. Auflage. Mk. 2.—.
Heft 5. **Die innere Behandlung von Hautleiden.** 2. Auflage. Mk. —.75.
Heft 6. **Die kosmetische und therapeutische Bedeutung der Seife.** 2. Auflage. Mk. —.90.
Heft 7. **Die ambulante Behandlung chronischer Unterschenkelgeschwüre.** 3. Auflage. Mk. —.90.
Heft 8. **Dermatologische Heilmittel.** 2. Auflage. Mk. 1.50.
Heft 9. **Die Hautleiden kleiner Kinder.** 2. Aufl. Mk. —.90.
Heft 10. **Bartflechten und Flechten im Bart.** 2. Aufl. Mk. —.70.
Heft 11. **Die Syphilide.** I. Teil: Diagnose. Mk. 1.20.
Heft 12. **Die Syphilide.** II Teil: Therapie. Mk. 1.20.
Heft 13. **Die Schuppenflechte (Psoriasis vulgaris.)** Mk. —.60.
Heft 14. **Diagnose u. Therapie des Ekzems.** I Teil: Diagnose. Mk. —.80.
Heft 15. **Salben und Pasten mit besonderer Berücksichtigung des Mitin.** Mk. —.60.
Heft 16. **Diagnose u. Therapie des Ekzems.** II. Teil: Therapie. Mk. 1.50.
Heft 17. **Kosmetische Hautleiden (Hautverfärbungen, Warzen, Hyperidrosis etc.)** 2. Auflage. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50.
Heft 18. **Kokkogene Hautleiden (Furunkel, Erysipel etc.)** Mk. 1.80.

Auch in zwei Bänden erhältlich:

- I. Band, umfassend Heft 1—10 mit Sachregister: Preis broch. Mk. 9.—, geb. Mk. 10.50.
II. Band, umfassend Heft 11—18 mit Sachregister: Preis broch. Mk. 9.50, geb. Mk. 11.—.
Sachregister apart à 30 Pfg., Einbanddecken à Mk. 1.—.

— Die Reihe wird fortgesetzt. —

Neue Erscheinungen aus dem Verlage von Curt Kabitzsch (A. Stuber's
Verlag), Würzburg.

== Populär-Psychiatrie == des Sokrates redivivus.

Von Dr. H. Schäfer,
Oberarzt der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg.

Preis Mk. 2.50.

Verfasser will mit diesem Buch Aufklärung über das Wesen der Geisteskrankheiten schaffen, das Berufs- und Laienrichtern oft recht unklar ist und über die selbst in Ärztekreisen manchmal sehr verschiedene Ansichten herrschen. Aus diesem Grunde dürfte das originell abgefasste Buch auch unter Ärzten Abnehmer finden.

Stoffwechselspsychosen.

Die Störungen des Sauerstoffgaswechsels im menschl. Organismus.

Von
Dr. med. Walther Ewald,
Sekundärarzt am städtischen Siechenhaus in Frankfurt a. M.

Preis Mk. 1.50.

Behandelt zum **erstenmal** die Bedeutung der Stoffwechselstörungen für das Zustandekommen von Geisteskrankheiten.

Die Simulation von Geisteskrankheit.

Mit einem Anhang:
Die Geisteskrankheit in den Gefängnissen.

Von Prof. Dr. Penta,
Autorisierte Übersetzung nach der dritten italien. Ausgabe nebst einigen
Ergänzungen von Rudolf Ganter, prakt. Arzt in Wormditt.

Preis Mark 3.50.

Penta's Buch ist wohl eine der interessantesten Erscheinungen auf dem Gebiete der neuen psychiatrischen Literatur. Aus dem so einfach und klar geschriebenen Werk spricht eine reiche praktische Erfahrung, eine vollkommene Beherrschung des Themas und eine reiche Literatur-Kenntnis.

„Die Irrenpflege.“

Das Buch sollte in der Bibliothek keines Gerichtsarztes fehlen.

„Friedreich's Blätter für ger. Medizin.“

Lehrbuch der spezifischen Diagnostik und Therapie der Tuberkulose für Studierende und Ärzte.

Von

Dr. B. Bandelier
Dirigierendem Arzte der Lungen-
heilstätte Cottbus.

Dr. O. Roepke
Dirigierendem Arzte der Eisenbahn-
Heilstätte Melsungen.

gr. 8°. Mit 18 Temperatur-Kurven auf 5 lith. Tafeln. Preis brosch. Mk. 4.—,
geb. Mk. 4.80.

Die spezifische Diagnostik und Therapie der Tuberkulose stellt heute ein genau durchforschtes und bis zu einem gewissen Grade abgeschlossenes Gebiet dar und darf deshalb den Ärzten der freien Praxis jetzt deren Anwendung ohne Furcht vor Rückschlägen empfohlen werden. Das vorstehende Lehrbuch soll helfen, durch ernstes Studium einer allgemeinen Anwendung der spezifischen Diagnostik und Therapie die Wege zu ebnen und in der Tuberkulose-Bekämpfung auf diese Weise zu neuen Erfolgen zu gelangen.

Curt Kabitzsch (A. Stuber's Verlag), Würzburg.

Die Schönheitspflege.

Für Ärzte und gebildete Laien

von Dr. Orlowski, Spezialarzt in Berlin.

Preis broch. M. 1.80.

I. Hauptpflege. II Hautabsonderungen. III Einzelne Schönheitsfehler und die rote Nase. IV Haarpflege V. Formen- und Teintpflege VI Hand- und Fußpflege. VII Mundpflege VIII Über Schönheitsmassage IX Schönheitspflege während Schwangerschaft und Wochenbett. X Über Schönheitsmittel. XI Gemeinplätze.

Enthält eine Fülle wertvoller Ratschläge und Anweisungen

„Zeitschr. f. inn. Med.“

Der Tripper.

Laienverständlich dargestellt von Dr. Orlowski, Spezialarzt in Berlin.

Preis brochiert 90 Pfg

Die beiden Schriften stellen ausführliche Verhaltensmassregeln für den Patienten dar, wie sie häufig von Ärzten verabfolgt werden. Ausserdem wollen sie aufklärend über die Geschlechtskrankheiten im allgemeinen wirken und diese so verringern helfen

Die Syphilis.

Laienverständlich dargestellt von Dr. Orlowski, Spezialarzt in Berlin.

Preis brochiert 90 Pfg

Die Geschlechtsschwäche.

Laienverständlich dargestellt von Dr. Orlowski, Spezialarzt in Berlin

Preis brochiert 90 Pfg

Die vorstehende Aufklärungsvorschrift soll den Arzt in seiner Praxis unterstützen, in dem sie dem denkenden Patienten die oft erwünschten näheren Aufschlüsse vermittelt

Die Impotenz des Mannes.

Für Ärzte dargestellt von Dr.

Orlowski, Spezialarzt in Berlin.

lin. Preis Mk. 1.80.

Die Behandlung der Gonorrhoe des Mannes.

Für Ärzte und Studierende dargestellt von Spezialarzt

Dr Orlowski.

Mit 22 Abbildungen Preis Mk. 2 50

Vademecum der weiblichen Gesundheitspflege.

Ausgewählte Kapitel in Einzel-Darstellungen

von Sanitätsrat Dr. L. Fürst in Berlin.

2. vermehrte und verbesserte Auflage. Geschmackvoll kartoniert. Preis M. 1.90.

Dem Buch ist ärztliche Empfehlung und wärmste Anerkennung in Frauenkreisen reichlich zuteil geworden.

Ideen und Ideale

Grundriss einer Weltauffassung.

Von

Henry Hughes.

Inhalts-Verzeichnis.

- 1 Zweck der Philosophie
- 2 Seltsamkeit der Vernunftbegriffe
- 3 Eigenschaften der Ideen.
- 4 Die Unendlichkeitsrechnung
- 5 Unendlichkeit von Raum und Zeit.
- 6 Beharrlichkeit von Stoff und Kraft
- 7 Atom und Weltteil
- 8 Die letzten Bestandteile der Seele.
- 9 Verhältnis zwischen Körper und Geist
- 10 Allgemeine Gesetzmässigkeit
- 11 Die Willensfreiheit
- 12 Entstehung der Ideale
- 13 Streben nach der höchsten Zahl
- 14 Überwindung von Raum und Zeit
- 15 Umwandlung von Stoff und Kraft
- 16 Persönliche Ideale
- 17 Ideale der Gemeinschaft
- 18 Der Einzelne und die Gesamtheit
- 19 Das Sittengesetz
20. Die Vergeltung.

